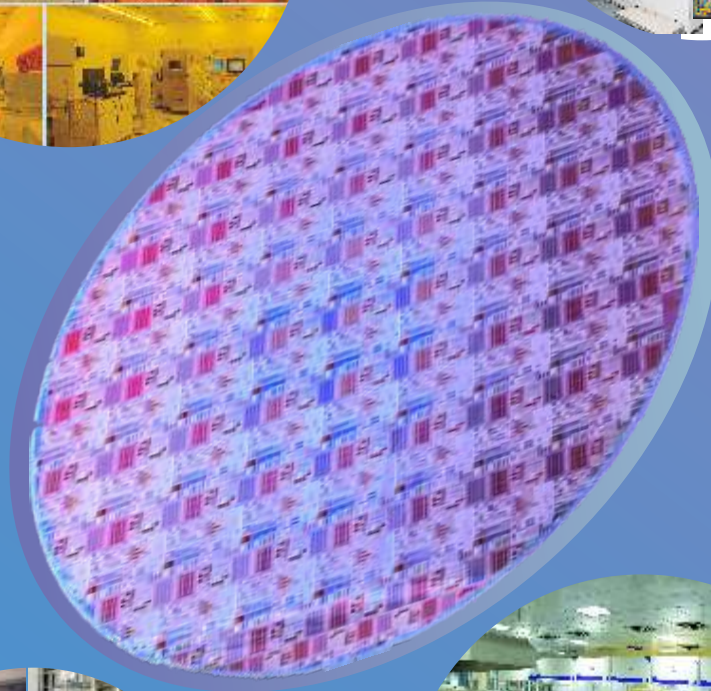
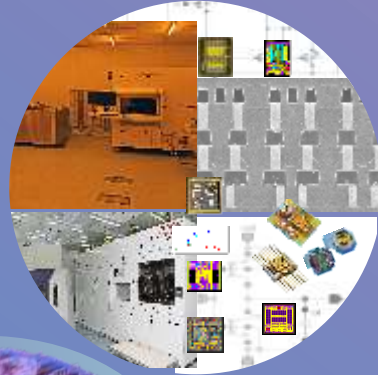


वार्षिक रिपोर्ट ANNUAL REPORT 2023-24



सेमी कंडक्टर लेबोरेटरी
Semi-Conductor Laboratory

आत्मनिर्भरता की ओर अग्रसित

STRATEGIC SECTOR



Camera
Configurator



14-Bit Pipe
Line ADC



Vikram
Processor



24-Bit Sigma
Delta ADC



Accelerometer



MC
RDAS

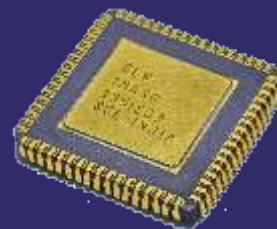
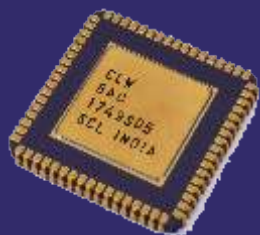


Accoustic
Sensor



Pisharoty Sonde

Railway ASICs



विषय सूची

	पृष्ठ संख्या
संस्था का संयोजन	2
प्रबंधन समिति का संयोजन	3
परिचय	4
तकनीकी गतिविधियां	4
सिविल इंजीनियरिंग गतिविधियां	16
जीवन सुरक्षा प्रणाली	17
पर्यावरण प्रबंधन	17
ऊर्जा संरक्षण	18
राजभाषा का प्रगामी प्रयोग	19
मानव संसाधन एवं कल्याणकारी उपाय	20
सतर्कता गतिविधियां	20
सूचना का अधिकार	21
लेखा परीक्षकों की रिपोर्ट	22
तुलन पत्र और आय-व्यय कथन	25

CONTENTS

	Page No
Composition of the Society	38
Composition of the Management Council	39
Introduction	40
Technical Activities	40
Civil Engineering Activities	53
Life Safety Systems	54
Environment Management	54
Energy Conservation	55
Progressive Use of Hindi	55
Human Resources	56
Vigilance Activity	57
Right to Information	57
Auditor's Report	58
Balance Sheet and Income & Expenditure Statement	61

संस्था का संयोजन

सेमी-कंडक्टर लेबोरेटरी

- | | | |
|----|--|---------|
| 1. | सचिव, भारत सरकार
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली | अध्यक्ष |
| 2. | सचिव, भारत सरकार
अंतरिक्ष विभाग (डीओएस) | सदस्य |
| 3. | वित्तीय सलाहकार
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली | सदस्य |
| 4. | सीईओ
इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन | सदस्य |
| 5. | संयुक्त सचिव (संस्था)
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली | सदस्य |
| 6. | महानिदेशक
सेमी-कंडक्टर लेबोरेटरी, सा.अ.सिं. नगर | सदस्य |
| 7. | प्रो. वी. कामाकोटि
निदेशक
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास | सदस्य |

प्रबंधन समिति का संयोजन

सेमी-कंडक्टर लेबोरेटरी

- | | | |
|-----|---|---------|
| 1. | सचिव, भारत सरकार
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली | अध्यक्ष |
| 2. | महानिदेशक
सेमी-कंडक्टर लेबोरेटरी, सा.अ.सिं. नगर | सदस्य |
| 3. | वैज्ञानिक सचिव
इसरो, अंतरिक्ष विभाग (डीओएस) | सदस्य |
| 4. | संयुक्त सचिव (संस्था)
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली | सदस्य |
| 5. | संयुक्त सचिव (इलेक्ट्रॉनिकी)
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय
नई दिल्ली | सदस्य |
| 6. | सीईओ
इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन | सदस्य |
| 7. | सीटीओ
इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन | सदस्य |
| 8. | सीएफओ
इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन | सदस्य |
| 9. | प्रो. नवकांत भट्ट
भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी),
बेंगलूरु | सदस्य |
| 10. | प्रो. मनोज चौधरी
आईआईटी जोधपुर एवं पूर्व वरि. निदेशक,
सेमसंग इंडिया अनुसंधान एवं विकास केंद्र | सदस्य |

परिचय

सेमी-कंडक्टर लेबोरेटरी (एससीएल), भारत सरकार के इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) के अधीन एक इकाई है जो देश में एकमात्र एकीकृत डिवाइस विनिर्माण सुविधा है जो अनुप्रयोग विशिष्ट एकीकृत परिपथ (ASIC), ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक्स डिवाइस और सूक्ष्म वैद्युत यांत्रिक तंत्र (MEMS) डिवाइस के विकास के लिए डिजाइन, फैब्रिकेशन, असेंबली, पैकेजिंग, परीक्षण और गुणवत्ता-आश्वासन सहित पूर्ण समाधान प्रदान करती है। एससीएल अपने निम्न लक्ष्यों को पूरा करने हेतु प्रयासरत है:

- माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक्स के क्षेत्र में देश में एक मजबूत अनुसंधान एवं विकास का आधार तैयार करना
- अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी में डिवाइस/प्रक्रियाओं का डिजाइन और विकास
- वीएलएसआई/मेम्स-आधारित प्रणालियों और उप-प्रणालियों का निर्माण
- सामरिक क्षेत्र के लिए प्रणाली स्तर का विकास करना

एससीएल में 8" वेफर फैब लाइन है, जो JEDEC-JP001A मानक के अनुसार 180nm सीमॉस प्रौद्योगिकी नोड के लिए योग्य है। एससीएल के पास मेम्स विकास के लिए 6" फैब लाइन भी है, जो सम्मिश्र अर्ध चालक निर्माण की सुविधा भी प्रदान करेगी।

एससीएल में प्रक्रम क्षमता 4-6 एल्मुनियम-धातु परतों और एनालॉग मॉड्यूल के साथ 1-8V, 1-8/3-3V या 1-8V/5V शक्ति प्रदाय साधन को सक्षम बनाती है। एससीएल में वीएलएसआई डिजाइन क्षमताओं में एनालॉग, डिजिटल, मिश्रित-सिग्नल, मेमोरी, आरएफ-सीमॉस और ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक डोमेन

शामिल हैं जिसमें सिलिकॉन प्रमाणित और अंतरिक्ष योग्य ASICs, ASSPs, SoCs शामिल हैं।

एससीएल को सिरैमिक पैकेजिंग में उत्कृष्टता प्राप्त है और उच्च-पिन-काउंट एकीकृत परिपथ, आरएफ और मेम्स डिवाइस के लिए परीक्षण योजना विकास के साथ-साथ वेफर और पैकेज स्तर पर मांगों को पूरा करता है। एससीएल में गुणवत्ता और विश्वसनीयता आश्वासन के लिए वैश्विक मानकों MIL-PRF-38535, JEDEC-JP001A और MIL-STD-883 का अनुपालन किया जाता है। एससीएल के पास ऊर्जा, जल और वायु प्रबंधन, बल्क और विशेष गैस वितरण प्रणालियों में क्षमताएं हैं। एससीएल में उत्पन्न अति शुद्ध जल (UPW) के गुणवत्ता मानक अंतरराष्ट्रीय मानकों के समान हैं।

एससीएल ग्राहकों को भारत में बेजोड़ माइक्रोइलेक्ट्रॉनिकी समाधान प्रदान करने के लिए दशकों का अनुभव रखता है।

तकनीकी गतिविधियाँ (2023-24 के दौरान)

एससीएल के उद्देश्यों के अनुसार, इस वर्ष कई महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ हासिल की गईं। एससीएल ने अंतरिक्ष विभाग इसरो के केंद्रों जैसे कि विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (VSSC), यू आर राव उपग्रह केंद्र (URSC), इसरो जड़त्वीय प्रणाली एकक (IISU) और अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (SAC) सहित अन्य सामरिक संगठनों के लिए महत्वपूर्ण और उच्च विश्वसनीयता वाले डिवाइस के निर्माण पर ध्यान केंद्रित किया। एससीएल के अधिदेश के अनुसार, स्टार्टअप्स और निजी संगठनों के साथ विभिन्न सहयोग/आदेश भी किए गए हैं। इसके अलावा, शैक्षणिक संस्थानों को सुविधा प्रदान करने के साथ-साथ आउटरीच प्रशिक्षण कार्यक्रम और स्वदेशीकरण गतिविधियाँ भी संचालित की जा रही हैं।

मुख्य उपलब्धियां:

कई सीमॉस, मेम्स और सीसीडी डिवाइस का उपयोग ISRO के विभिन्न अभियानों में किया गया, जिसमें चंद्रयान-3 और आदित्य L-1 मिशन शामिल हैं।

Chandrayaan-3 Mission (Aug 2023)



विकसित उपकरण सीमॉस अनुप्रयोग विशिष्ट एकीकृत परिपथ (ASICs), सीसीडी और मेम्स,

सीमॉस ASICs

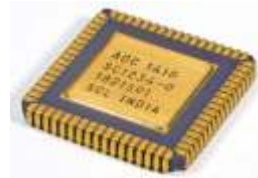
मल्टी चिप मॉड्यूल कल्पना-3201 और LDO (लो ड्रॉपआउट रेगुलेटर)

कल्पना 3201 एक 32-बिट माइक्रोप्रोसेसर है जिसमें फ्लोटिंग पॉइंट सपोर्ट है। इसे उड़ान अनुप्रयोगों में नौसंचालन, मार्गदर्शन और नियंत्रण प्रसंस्करण के लिए ऑनबोर्ड कंप्यूटर के निर्माण के लिए डिजाइन किया गया है। एससीएल ने ISRO केंद्रों को 10 प्रोटोटाइप और 45FM डिवाइस प्रदान किए। FM सुपुर्दगी से पहले निर्माण, असेंबली, पैकेजिंग और स्क्रीनिंग की जाती है।



चित्र-1: कल्पना प्रोसेसर-3201 एमसीएम

Aditya L-1 Mission (Sep 2023)



Radiation hardened,
14-bit 10 MSPS
Pipelined ADC



Radiation hardened
Sigma Delta ADC
with 4 channel I/P Mux
and on-chip PGA



12-बिट, 1MSPS, 7 चैनल SAR ADC

यह एक लो-पावर, 7 चैनल सीमॉस 12-बिट सक्सेसिव अप्रोक्सिमेशन (SAR) एनालॉग से डिजिटल कनवर्टर है, जिसे 50KSPS से 1MSPS तक की दरों के रूपांतरण प्रवाह के लिए निर्दिष्ट किया गया है। यह कनवर्टर SAR आर्किटेक्चर पर आधारित है और इसमें एक आंतरिक ट्रैक-एंड-होल्ड परिपथ शामिल है। एससीएल ने फाइबर-ऑप्टिक्स आधारित संवेदकों के डेटा अधिग्रहण के लिए VSSC को 25 उपकरण प्रदान किए।

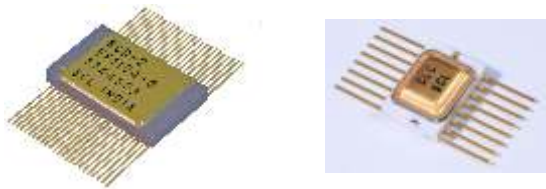


चित्र-2: 12-बिट, 7 चैनल SAR ADC

क्लॉक ड्राइवर

एससीएल के BCD-1, BCD-2, OCM-1 और OCM-2 क्लॉक ड्राइवर, उच्च क्षमता वाले सीसीडी लोड को संचालित करने के लिए पांच विभिन्न प्रकार के क्लॉक ड्राइवर हैं, जो अनुप्रयोगों में क्लॉक के तेज वृद्धि, गिरावट

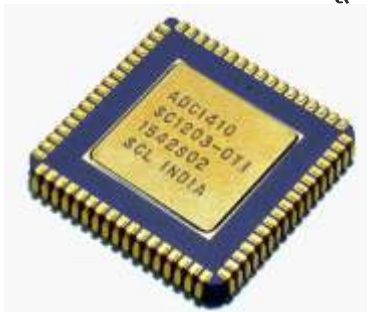
के लिए बनाए गए हैं। डिवाइस को FM ग्रेड प्रमाणन प्राप्त करने के लिए यानी कठिन अंतरिक्ष परिस्थितियों में संचारित और संचालन करने के लिए आवश्यक स्क्रीनिंग और योग्यता परीक्षणों से गुजरना होगा। वर्तमान में वेफर स्तर पर परीक्षण प्रगति पर है।



चित्र-3: BCD-2 क्लॉक ड्राइवर एससीएल क्लॉक ड्राइवर

14-बिट, 10MSPS पाइपलाइन ADC

यह एक मोनोलिथिक सीमॉस एनालॉग से डिजिटल कनवर्टर है, जो एनालॉग इनपुट सिग्नल को 10MSPS पर 14-बिट डिजिटल वर्ड में परिवर्तित करने में सक्षम है और इसे इमेजिंग अनुप्रयोगों के लिए डिजाइन किया गया है। यह कनवर्टर एक डिफरेंशियल, पाइपलाइन आर्किटेक्चर का उपयोग करता है जिसमें डिजिटल एरर करेक्शन शामिल है। डिवाइस के लिए स्क्रीनिंग और क्वालिफिकेशन पूरा किया जा चुका है। यह डिवाइस ISRO के आदित्य मिशन में सफलतापूर्वक उड़ान भर चुका है।



चित्र-4: 14-बिट, 10MSPS पाइपलाइन ADC

रिले ड्राइवर IVA02RD6V1

IVA02RD6 एक उच्च-वोल्ट, उच्च-विद्युत धारा NMOS ट्रांजिस्टर सरणी है। इस उपकरण में छह NMOS ट्रांजिस्टर शामिल हैं, जो प्रेरणित भार (इंडक्टिव लोड) को स्विच करने के लिए उच्च-वोल्टेज आउटपुट प्रदान करते हैं। एससीएल ने VSSC को 101 पैक किए हुए डिवाइस प्रदान किए। इसके अलावा, परीक्षण और मूल्यांकन के लिए URSC को 3 पैक किए हुए डिवाइस भेजे गए हैं। इन डिवाइस का उपयोग उपग्रहों और प्रक्षेपण यानों दोनों में किया जा रहा है।

MCM-1 (विक्रम 3201 LDO)

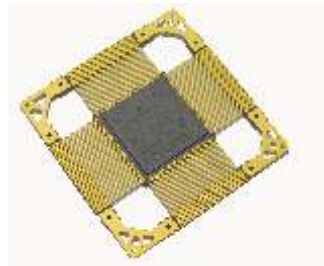
विक्रम 3201 एक 32-बिट माइक्रोप्रोसेसर है जिसमें फ्लोटिंग पॉइंट सपोर्ट है और इसे उड़ान अनुप्रयोगों के लिए डिजाइन किया गया है। इसमें वॉन-न्यूमन आर्किटेक्चर है और 152 निर्देशों का एक विनिर्देशन सेट है। यह उड़ान अनुप्रयोगों में वास्तविक समय की गणना कार्य के लिए 4 प्रोग्रामेबल टाइमर्स और 2 ऑन-चिप MIL-STD-1553B प्रोटोकॉल नियंत्रकों को भी शामिल करता है। कुल 45FM ग्रेड डिवाइस IISU और VSSC को प्रदान किए गए हैं।



चित्र-5: विक्रम 3201

15 मेगाबाइट HDSRAM

यह 15 मेगाबाइट (MB) कुल भंडारण क्षमता वाला उच्च घनत्व स्थैतिक रैंडम एक्सेस मेमोरी (HDSRAM) है। यह इनपुट पर प्राप्त पढ़ने/लिखने के आदेशों के अनुसार डेटा का भंडारण और पुनर्प्राप्ति करता है। URSC को कुल 50 प्रोटोटाइप डिवाइस प्रदान किए गए हैं।

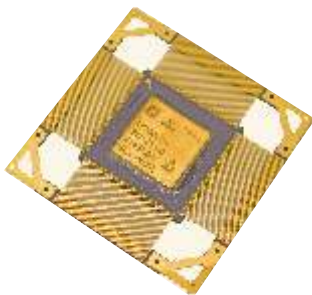


चित्र-6: 15 MB HDSRAM

यूनिवर्सल कमांड डिस्ट्रीब्यूशन ASIC (UCDA) V1

UCDA V1 ASIC उपग्रहों के लिए टेलीकमांड डिकोडर द्वारा उत्पन्न आदेशों को गंतव्य उपप्रणालियों में रूट करने के लिए उपयोग किया जाता है। एससीएल ने बैक-एंड डिजाइन, संविरोचन और विद्युत प्रदर्शन का सत्यापन किया। इस डिवाइस को 100 krads (Si) के कुल आयनित डोज (TID) रेटिंग और 67.4 MeV-cm²/mg के रैखिक ऊर्जा संचरण (LET) तक विकिरण हार्डनिंग के लिए विशेषता दी गई है। URSC

को उनके प्रणाली स्तर के मूल्यांकन के लिए कुल 40FM डिवाइस प्रदान किए गए हैं।



चित्र-7: UCDA V1

स्लाइडिंग रेगुलेटर शिफ्ट रजिस्टर SR2 ASIC

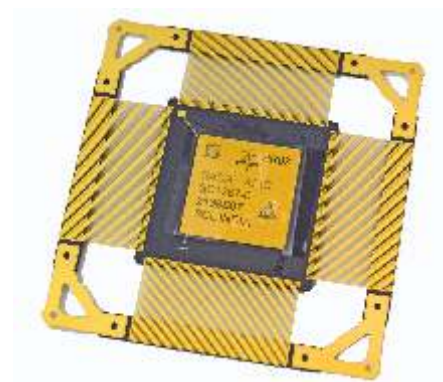
स्लाइडिंग रेगुलेटर शिफ्ट रजिस्टर ASIC उपग्रह अनुप्रयोगों में स्लाइडिंग नियामकों में चालू/बंद करने वाले स्ट्रिंग्स को नियंत्रित करने के लिए आवश्यक है। एससीएल ने इसके विद्युत प्रदर्शन के लिए निर्माण और विशेषता परीक्षण किया। URSC को 20 प्रोटोटाइप डिवाइस प्रदान किए गए हैं।



चित्र-8: SR2 ASIC

सोलर एरे ड्राइव असेंबली (SADA) ASIC

SADA ASIC का उपयोग SADA तंत्र को संचालित करने के लिए किया जाता है ताकि कक्षा में अंतरिक्ष यान के स्थान और अभिमुखीकरण के आधार पर सौर पैनल को संचालित करके अधिकतम ऊर्जा उत्पन्न की जा सके, ताकि GEO और LEO अंतरिक्ष यान की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके। इस ASIC में SADA मोटर ड्राइव नियंत्रण लॉजिक, 16 चैनल एनालॉग डेटा अधिग्रहण और MIL1553B इंटरफेस शामिल हैं। एससीएल SADA ASIC के पूर्ण उत्पाद विकास चक्र यानी डिजाइन (बैकएंड) से लेकर FM ग्रेड उत्पाद तक में संलग्न है। एससीएल ने IISU को 150FM डिवाइस प्रदान किए हैं।



चित्र-9: SADA ASIC

रीड आउट इंटीग्रेटेड सर्किट (ROIC)

एससीएल में विकसित ROIC की सक्रिय सरणी का आकार 384 x 288 है, जिसमें सक्रिय सरणी के चारों ओर 2 डमी रिंग्स हैं। यह दो रीडआउट मोड का समर्थन करता है और केवल स्नैपशॉट मोड में कार्य करता है। एससीएल ने इसके सामरिक अनुप्रयोगों के लिए उपयोगकर्ता को 246 ROIC ड्राईज प्रदान किए हैं।

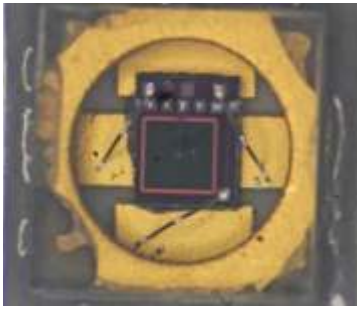
सीसीडी संसूचक

ओशियन कलर मॉनिटर (OCM) 3A

OCM-3A, एक फ्रेम ट्रांसफर इमेजर है जिसमें 10-m वर्ग पिक्सल के साथ 4000 x 48 तत्वों के इमेज और भंडारण क्षेत्र शामिल हैं। इसमें कैस्केडिंग फीचर के साथ आठ आउटपुट हैं, जिससे कम आउटपुट का उपयोग एक आउटपुट को बाईपास करके एक शिफ्ट रजिस्टर से अगले में रीडआउट के लिए सिग्नल कैस्केड किया जा सकता है। यह इमेजर ऑफ-चिप TDI मोड ऑपरेशन के लिए डिजाइन किया गया है। वेफर स्तर पर DC परीक्षण पूरा किया गया है।

SMT फोटोट्रांजिस्टर संसूचक

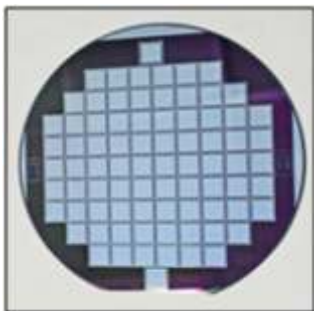
SMT प्रकार के फोटो ट्रांजिस्टर संसूचक विभिन्न ऑप्टिकल पेलोड तंत्र और एक्ट्यूएटर्स के अनुप्रयोगों पर आधारित उच्च रिजॉल्यूशन ऑप्टिकल एन्कोडर्स को सक्षम करते हैं। कस्टम-मेड अंतरिक्ष योग्य SMT इन्फ्रारेड (IR) फोटो ट्रांजिस्टर का डिजाइन, विकास और निर्माण किया गया है। इस प्रयास ने IISU द्वारा वाणिज्यिक ऑफ-दी-शेल्फ थू-होल IR संसूचक के स्वदेशीकरण में मदद की। एससीएल ने IISU को 300 SMT फोटो ट्रांजिस्टर ड्राईज प्रदान की है।



चित्र-10: SMT फोटोट्रांजिस्टर

चार्ज्ड पार्टिकल डिटेक्टर (CPD)

चार्ज्ड पार्टिकल डिटेक्टर एक ऐसा उपकरण है जो चार्ज्ड पार्टिकल्स के साथ सीधे संपर्क करता है, जिससे उनके पथ का स्पष्ट निर्धारण किया जा सकता है। ये संसूचक ऊर्जा को मापने और उनकी आयनकरण विशेषताओं के आधार पर विभिन्न प्रकार के कणों की पहचान करने में सक्षम होते हैं। बड़े क्षेत्र के चार्ज्ड पार्टिकल डिटेक्टरों के लिए विकसित किए गए बुनियादी प्रक्रिया प्रवाह के तहत, सामरिक उपयोगकर्ता के साथ MoU के भाग के रूप में 500 की संख्या में 100mm²CPD का निर्माण किया गया।



चित्र 11: चार्ज्ड पार्टिकल डिटेक्टर (CPD)

➤ मेम्स संवेदक

गगनयान, बारो-तुंगतामापी के लिए एकीकृत दबाव और तापमान संवेदक का विकास

यह निरपेक्ष संवेदक ड्रोग चूट और मुख्य पैराशूट के संचालन के लिए ऑन-बोर्ड निर्णय लेने में ऊँचाई की जानकारी प्रदान करता है। ऊँचाई के अनुमान की त्रुटि को कुछ मीटर तक सीमित रखने के लिए, दबाव संवेदक की माप सटीकता mBar के स्तर पर आवश्यक है।

संवेदक विशेषता परीक्षण के लिए एक एकल स्वचालित परीक्षण सेटअप के साथ दबाव मैनिफोल्ड जिग विकसित

किया गया है। अक्षतिपूरित, mV आउटपुट, दबाव संवेदक SM5008-0B को पैकेज किया गया है और -40°C से 60°C के तापमान सीमा में 20 psi रेंज में परीक्षण किया गया है। IISU को 5 अच्छी तरह परीक्षण किए गए संवेदक प्रदान किए गए हैं। ये संवेदक IISU में रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स के साथ एकीकृत किए जाएंगे और उड़ान परीक्षण के दौरान स्क्रीनिंग और योग्यता परीक्षण के बाद पिगीबैक मोड में उपयोग किए जाएंगे।



चित्र 12: एकीकृत दबाव और तापमान संवेदक

स्टेनलेस स्टील डायफ्राम का स्वदेशीकरण और ऑयल फिल्ड दाब संवेदक का समुच्चयन

स्टेनलेस स्टील आवरण (SS316L और SS304) और 20µm एवं 30µm के SS डायफ्राम का स्वदेशी विकास किया गया है। एससीएल ने इन पैकेजों के लिए ऑयल फीलिंग प्रक्रिया विकसित की है। SCL द्वारा विकसित दबाव संवेदक डाईज का उपयोग ऑयल फिल्ड संवेदक सेल की पुष्टि करने के लिए किया गया। 20-m SS डायफ्राम के लिए 5 बार रेंज की संवेदक डाई और 30-m SS डायफ्राम के लिए 30 बार संवेदक डाई का उपयोग किया गया। संवेदकों का प्रदर्शन पैरामीटर्स जैसे अरेखीयता, शैथिल्यता, ऑफसेट, और रेटेड प्रेशर (5 बार और 30 बार) पर फुल स्केल आउटपुट को -40°C से 125°C के तापमान रेंज में मान्य किया गया। संवेदकों का ओवरड्राइव परीक्षण किया गया ताकि अधिकतम संचालन सीमा बिना विफलता (संवेदक डायफ्राम का अधिकतम दाब) और ब्रेकडाउन सीमाएँ (संवेदक समुच्चयन का बर्स्ट प्रेशर) मापी जा सके। परीक्षण किए गए कुल 9 ऑयल फिल्ड सेंसर सेल्स चक्रधारा एरोस्पेस प्राइवेट लिमिटेड को प्रदान किए गए।



चित्र 13: ऑयल फिल्ड दाब संवेदक

पर्यावरण निगरानी प्रणाली के लिए दाब और तापमान संवेदक, गगनयान मिशन

मानव अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए अंतरिक्ष स्तर के संवेदक प्रदान करने के विकास कार्य जारी हैं। दबाव और तापमान संवेदकों का उत्पाद परीक्षण पूरा हो चुका है। उत्पादों की योग्यता प्रक्रिया चल रही है। गगनयान G1 मिशन के लिए प्रत्येक संवेदक के 02 फ्लाइंग मॉडल SAC को दिए गए हैं।



चित्र 14: गगनयान मिशन के लिए दाब और तापमान संवेदक

एससीएल संवेदक मूल्यांकन बोर्ड का विकास

एससीएल ने एससीएल दबाव संवेदक, तापमान संवेदक और रीडआउट IC SC1218 (24-बिट ADC) के मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन बोर्ड विकसित किया है। यह EV बोर्ड शैक्षणिक संस्थान के लिए तैयार किया गया है, जिससे इंजीनियरिंग के छात्रों को एनालॉग फ्रंट-एंड और सेंसर सिग्नल कंडीशनिंग, अंशांकन और तापमान संवर्धन एल्गोरिदम सीखने में मदद मिले। बोर्ड USB इंटरफेस से 5V पावर का उपयोग करता है और सुधारित दबाव और तापमान डेटा को PC/लैपटॉप पर भेजता है। C-Sharp आधारित GUI मापे गए दबाव और तापमान मानों को विभिन्न वैज्ञानिक इकाइयों में प्रदर्शित करता है।



चित्र 15: संवेदक मूल्यांकन बोर्ड

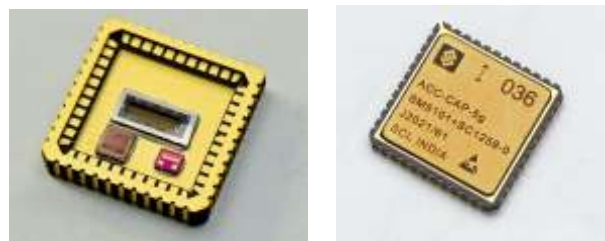
इन्हें मूल्यांकन के लिए भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान – रोपड़, पंजाब इंजीनियरिंग कॉलेज (PEC) और प्रगत संगणक के विकास केंद्र (C-DAC) को वितरित किया गया।

मेम्स आधारित त्वरणमापी का स्वदेशीकरण

डिजिटल आउटपुट त्वरणमापी

इन-हाउस विकसित मेम्स त्वरणमापी (एकल अक्ष, इन-प्लेन, डिजिटल आउटपुट त्वरणमापी), सिग्नल कंडीशनर IC SC1259 और तापमान संवेदक को छोटे

आकार के लिए एक ही पैकेज (CLCC-44) में समायोजित किया गया है। सिग्नल कंडीशनर SC1259 संवेदक की संवेदीता में परिवर्तन को मापता है जो रैखिक त्वरण के कारण होता है और इसे 24-बिट डिजिटल डेटा में परिवर्तित करता है। यह सिग्नल कंडीशनर लाभ और ऑफसेट सुधार प्रदान करता है और SPI बस पर सुधारित डेटा प्रदान करता है। डिजिटल त्वरणमापी की विद्युत और कार्यात्मक मान्यता सफलतापूर्वक पूरी की गई है।



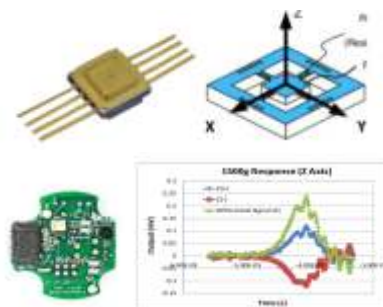
चित्र 16: डिजिटल आउटपुट त्वरणमापी

एनालॉग आउटपुट त्वरणमापी (ISMA)

5g रेंज के एनालॉग आउटपुट त्वरणमापी MCM की पैकेजिंग परीक्षण एवं विश्लेषण पूरा कर लिया गया है। प्रक्षेपण यान अनुप्रयोगों के लिए IISU को 18 की संख्या में स्क्रीन किए गए ISMA प्रदान किए गए हैं। ISMA को भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) के PSLV C50 प्रक्षेपण अभियान में सफलतापूर्वक उड़ाया गया है।

ट्राई एक्सियल पाईजो रेजिस्टिव त्वरणमापी

एससीएल ने पाईजो-रेजिस्टिव, ट्राई-एक्सियल त्वरणमापी विकसित किया है। 1500g तक की पुष्टि हो गई है और विशेषता का निर्धारण पूरा कर लिया गया है। उच्च-g प्रभाव को पढ़ने के लिए एक रीडआउट भी विकसित किया गया है, जो तीनों अक्षों में से किसी पर भी प्रभाव को माप सकता है। यह समाधान मध्य से उच्च-g प्रभाव अनुप्रयोगों का पता लगाने के लिए उपयोग किया जा सकता है।



चित्र 17: ट्राई एक्सियल पाईजो रेजिस्टिव त्वरणमापी

मेम्स आधारित जायरोस्कोप

मेम्स आधारित इन-प्लेन जायरोस्कोप का डिजाइन, विकास, विद्युत मान्यता और विशेषता निर्धारण पूरा कर लिया गया है। Q-फैक्टर मेम्स जायरोस्कोप के प्रदर्शन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उच्च Q-फैक्टर सुनिश्चित करने के लिए निर्वार्त पैकेजिंग आवश्यक है। Q-फैक्टर (~1000) प्राप्त करने के लिए निर्वार्त पैकेजिंग के चरण विकसित किए गए हैं। संवेदक की स्वाभाविक आवृत्ति लगभग 3.45kHz है। इसके अतिरिक्त, IISU रेट टेबल फिक्स्चर के साथ संगत एक ओपन लूप रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स सहित लघु अनुप्रयोग बोर्ड विकसित किया गया है। VSSC को क्लोज्ड लूप इलेक्ट्रॉनिक्स के विकास के लिए 03 ओपन लूप जायरोस्कोप प्रदान किए गए हैं।



चित्र 18: मेम्स जायरोस्कोप

लघु आकार के अनियमित दबाव संवेदक का विकास

प्रक्षेपण यानों के संरचनात्मक दशा का अध्ययन करने के लिए वायु सुरंग प्रयोगों के लिए लघु आकार के अस्थायी दबाव संवेदक का विकास किया गया है। 4.7 मिमी और 3.0 मिमी बाहरी व्यास वाले पैकेज विकसित किए गए हैं, जिसमें संवेदक डाई को असेंबल किया गया और 1 बार रेंज में संवेदक की विशेषता निर्धारित की गई। संवेदक का प्रदर्शन संतोषजनक है।

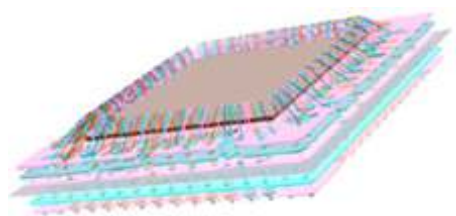


चित्र 19: लघु आकार के अनियमित दबाव संवेदक

विक्रम-3201 और LDO के लिए मल्टी-चिप पैकेज (प्लास्टिक BGA) का विकास

विक्रम-3201 LDO 2 चिप MCM को पहले से ही उच्च विश्वसनीयता अनुप्रयोगों के लिए सिरैमिक पैकेज में विकसित किया गया है। अन्य व्यावसायिक अनुप्रयोगों के लिए छोटे आकार और लागत-कुशल प्लास्टिक

BGA MCM का विकास किया गया है। ऑर्गेनिक सब्सट्रेट का डिजाइन और लेआउट पूरा किया गया है।



चित्र 20: विक्रम 3201 के लिए ले आउट का 3D व्यूह

IMD और ISRO के लिए प्रणाली/ उप-प्रणाली

डॉ. पीशारोटे सॉन्डे (रेडियो सॉन्डे)

रेडियोसॉन्डे एक गुब्बारा-धारित उपकरण है जिसका उपयोग आमतौर पर 40 किमी तक की ऊँचाई पर, हाइड्रोजन या हीलियम भरे गुब्बारे के माध्यम से ऊपरी वायुमंडलीय अध्ययन के लिए किया जाता है। वायुमंडलीय पैरामीटर जैसे तापमान और आर्द्रता को संवेदक का उपयोग करके मापा जाता है, जबकि दबाव और हवा की गति GPS डेटा से निकाली जाती है।

एससीएल ने कुल 2260 पीशारोटे सॉन्डे, जिसमें 1600 पीशारोटे सॉन्डे और 02 ग्राउंड स्टेशन शामिल हैं, भारतीय मौसम विभाग (IMD) को और 660 रेडियो सॉन्डे ISRO को प्रदान किए।

रेडियो सॉन्डे का संस्थापन और कमीशनिंग कोच्चि और मोहनबारी में की गई।



चित्र 21: पीशारोटे सॉन्डे

स्वदेशीकरण गतिविधियाँ

पोस्ट-एच अवशेष स्ट्रिपर: IPS

स्वदेशी स्ट्रिपर IPS को मेम्स अनुप्रयोगों के लिए एल्यूमिनियम धातु परत पर पुनः पुष्टि की गई। इसके परिणाम पिछले परिणामों के समान पाए गए। पुष्टि के बाद, चार्ज्ड पार्टिकल डिटेक्टर (CPD) डिवाइस के वेफर

लॉट को भी IPS का उपयोग करके प्रोसेस किया गया। विद्युत परीक्षण (ET) के परिणाम उस लॉट के समान थे जिसे इसके समकक्ष व्यावसायिक स्ट्रिपर EKC का उपयोग करके प्रोसेस किया गया था। परिणाम दर्शाते हैं कि IPS बनाये जाने के दो वर्षों के बाद भी अच्छी तरह से कार्य कर रहा है।

फोटो-रेसिस्ट

डीप अल्ट्रावायलेट (DUV) फोटो-रेसिस्ट प्रोटो

GC400 प्रोटो अर्हता: GC400 फोटोरेसिस्ट के लिए नियंत्रण गेट (GC) और सक्रिय क्षेत्र (AA) परतों में 180nm सीमांस प्रक्रिया में मान्यता के लिए उपयोग किए गए वेफर/लॉट का विद्युत परीक्षण (ET) किया गया है। सभी पैरामीटर विनिर्देश सीमा के भीतर हैं। हालांकि, सिलिसाइडेड AA शीट प्रतिरोध अपेक्षित मानक से अधिक है। उच्च प्रतिरोध को शीर्ष AA FICD की हानि के कारण माना जा सकता है। इस मुद्दे को एचर उपकरण पर एच के नुस्खे को समायोजित करके ठीक किया जा सकता है।

CS600 प्रोटो अर्हता: CS600 नामक स्वदेशी रूप से तैयार किए गए DUV फोटो-रेसिस्ट की मान्यता जो संस्पर्श स्ट्रिंग (CS), वाया (Vx) और रिवर्स सक्रिय क्षेत्र (RAA) परतों के पैटर्निंग के लिए 180nm सीमांस प्रक्रिया में उपयोग की जाती है, प्रगति में है। RAA परत पर CS600 का उपयोग करके एक पूरा लॉट प्रोसेस किया गया है और यह Via2 में प्रोसेसिंग के अधीन है।



चित्र 22: DUV फोटो रेसिस्ट: CS600

मध्य पराबैंगनी (MUV) फोटो-रेसिस्ट प्रोटो

स्वदेशी रूप से तैयार किए गए MUV फोटोरेसिस्ट, जैसे कि ME180 और ME120 की स्थिरता अध्ययन पूर्ण हो गई है। ये रेसिस्ट बाजार में उपलब्ध व्यावसायिक रेसिस्ट के समकक्ष हैं। स्थिरता मूल्यांकन के बाद, दोनों रेसिस्ट

की मेम्स अनुप्रयोग के लिए 6 इंच फ़ैब में पुष्टि की गई। स्पिन कर्व, स्विंग कर्व, विभिन्न फिल्मों के लिए एच चयनात्मकता (गीला और सूखा) और रिजॉल्यूशन मास्क का उपयोग करके महत्वपूर्ण आयामों (CDs) की क्षमता के आधार पर योग्यता मापी गई। दोनों रेसिस्ट ने व्यवसायिक रेमिस्ट के समकक्ष निष्पादन किया और 10 महीने की तैयारी के बाद योग्यता प्राप्त करते समय अधिकांश प्रक्रिया पैरामीटर पुनरावर्तनीय पाए गए।

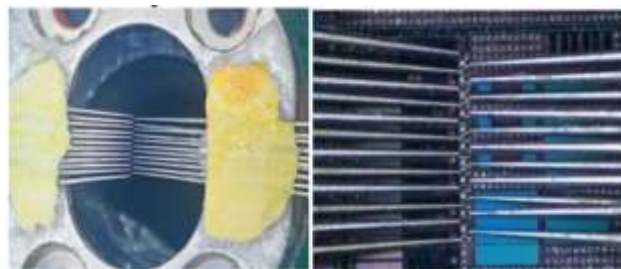
अतिशुद्ध रसायन H₂O₂ और HF नमूना-अहर्ता (Qualification)

स्वदेशी हाइड्रोजन परोक्साइड (H₂O₂) और HF की मान्यता क्रमशः 8" और 6" वेफर फ़ैब में की गई। HF का प्रदर्शन 6 इंच फ़ैब के लिए उपयुक्त पाया गया।

पुर्ज एवं उपभोज्य सामग्री

प्रोब कार्ड

कम पिच प्रोब कार्ड (पिच $\leq 90\mu$) विकसित करने के लिए टंगस्टन प्रोब पिन्स की दो परतों (टियर) का समुच्चयन किया गया। प्रोब मैश के साथ एक धातु की रिंग को फिक्स किया गया, जिसके बाद प्रोब पिन्स के SLM पैड्स (57 μ x 57 μ आकार) पर सही लैंडिंग के लिए परीक्षण किया गया। प्रोब कार्ड के पिन्स पैड की सीमाओं के भीतर अच्छी तरह से लैंड किए गए।



चित्र 23: प्रोब पिन्स की दो परतों को समुच्चयन: पैड पर प्रोब पिन्स का ET SLM एवं माइक्रोस्कोपिंग ईमेज

PVD स्पटर उपकरण के लिए प्रक्रिया किट और सिलेंडर वाल्व

फिजिकल वाष्प अवक्षेपण (PVD) स्पटर उपकरण के लिए प्रक्रिया किट भी तैयार की गई। सतह की खुरदरापन को नियंत्रित करने के लिए सभी स्टेनलेस स्टील भागों पर क्यूमाइट ब्लास्टिंग की गई थी। अतिशुद्ध गैसों के लिए स्टेनलेस स्टील सिलेंडर वाल्व का प्रोटो भी विकसित किया गया।



चित्र 24: अतिशुद्ध गैस सिलेण्डर बाल्व

SS Parts – असेंबली के दौरान एवं अति शुद्ध गैस सिलेण्डर बाल्व

रासायनिक संश्लेषण और विश्लेषण प्रयोगशाला

रासायनिक प्रयोगशाला में अति शुद्ध रसायनों के गुणांकन और मूल्यांकन के लिए निम्नलिखित विधियों का विकास किया गया:

- सॉल्वेंट में उच्च क्षमता लूप का उपयोग करते हुए एनायन की पहचान के लिए विधि विकसित की गई, साथ ही HF का असे विश्लेषण भी किया गया।
- जनरेटर से डीजल/इंजन ऑयल के नमूने का GC-MS के माध्यम से विश्लेषण किया गया, ताकि ऑपरेशन के दौरान इंजन ऑयल में मिल रहे तरल की पहचान की जा सके।

सुविधा संवर्धन

रासायनिक प्रयोगशाला में निम्नलिखित विश्लेषणात्मक उपकरण स्थापित किए गए हैं:

- प्रेरणिकत: युग्मित प्लाज्मा एवं तीन चतुर्ध्रुवी युक्त (ICP-MS/MS) द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमामी धनायतिक अशुद्धियों में पार्ट्स प्रति ट्रिलियन (PPT) स्तर तक का मापन करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- डिजिटल घनत्व मीटर: यह सघन एसिड और वाष्पशील विलायक का घनत्व मापने के लिए प्रयोग किया जाता है।
- APHA रंग मापन उपकरण: यह तरल रसायनों के रंग का विश्लेषण करने के लिए Pt/Co स्केल पर उपयोग किया जाता है।

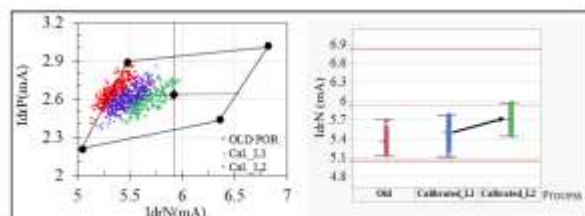
SCL रासायनिक प्रयोगशाला में सूत्रीकरण/संश्लेषण और निस्पंदन परीक्षण

- फोटोरेसिस्ट: MUV PR का 1 घटक तैयार किया गया जिनका कुल मात्रा 1.2 लीटर है।
- CMP स्लरीज: ऑक्साइड स्लरी (DSO135) के 16 घटक तैयार किए गए, जिनकी कुल मात्रा 80 लीटर है। साथ ही इसका छनन किया गया।

सेमीकंडक्टर प्रक्रिया और प्रौद्योगिकी विकास गतिविधियाँ बेसलाइन सीमांस प्रक्रिया स्थिरीकरण और नियंत्रण:

- मल्टी-प्रोडक्ट मास्क-सेट के लिए बेसलाइन यील्ड की निगरानी 2MbSRAM और TDSRAM के TTV लॉट्स के माध्यम से की जा रही है। प्राप्त औसत यील्ड 75% है। इसके अलावा, एक प्रणालीगत विश्लेषण किया गया, जिसमें FBM शामिल था, जिसे भौतिक दोष विश्लेषण, इनलाइन दोष डेटा सहसंबंध, और संदिग्ध प्रक्रिया मॉड्यूल के लिए लॉट निर्माण समयरेखा विश्लेषण का समर्थन प्राप्त था। आगे विभाजन प्रयोग किए गए और इच्छित परिणाम प्राप्त हुए।

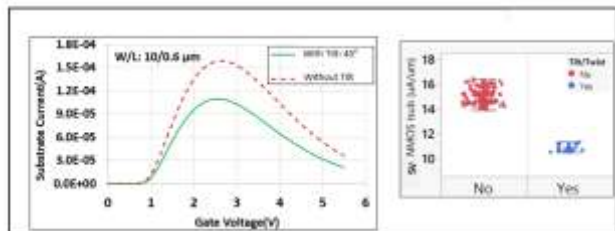
- 1.8V-NMOSFETs के प्रोसेस सेंट्रिंग के लिए MOSFET अंशांकन का दूसरा इंजीनियरिंग लॉट किया गया। इसमें LDD-HALO इंप्लांट स्प्लिट्स का कार्यान्वयन किया गया, और LDD इंप्लांट (BF2: 2.6E13cm⁻²) का इष्टतम डोज निर्धारित किया गया। अंशांकित MOSFET के परिणाम और पिछले प्रक्रिया के परिणाम चित्र-25 में दर्शाए गए हैं। MOSFETs की विश्वसनीयता (HCI, NBTI, TDDb) भी सत्यापित की गई और प्रक्रिया उत्पादन के लिए जारी कर दी गई।



चित्र 25: NMOS Saturation Drain Current comparison

- 5V n-MOSFETs के प्रक्रिया विश्वसनीयता मुद्दे के तहत HCI-लाइफटाइम का विश्लेषण 1.8V/5V प्रोसेस में किया गया। LDD इंप्लांट पैरामीटर्स और टिल्ट एंगल को प्रोसेस-DOE (0°, 45°, 60°) के माध्यम से इष्टतम किया गया। उच्च एंगल टिल्ट इंप्लांटेशन गेट एज क्षेत्र के निकट ग्रेडेड LDD प्रोफाइल प्रदान करता है, जिससे

इलेक्ट्रिक फील्ड को कम किया जा सकता है, जो कि अधिकतम सबस्ट्रेट विद्युत धारा में कमी के रूप में प्रकट होता है। HN इंप्लांट के मामले में 45°/22° के टिल्ट/टिविस्ट के साथ बिना टिल्ट (चित्र-26) की तुलना में लगभग 35% की कमी देखी गई है। HCl परीक्षण HCl लाइफटाइम का अनुमान लगाने के लिए किया जाएगा।



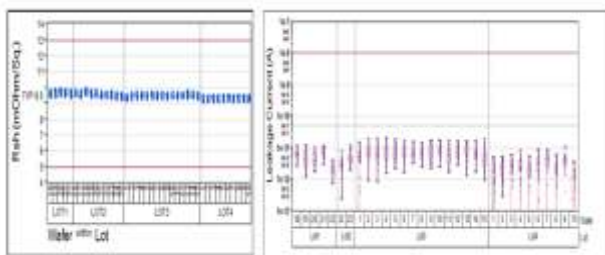
चित्र 26: Substrate Leakage current Improvement with modified HN Implant

- हाल के समय में मेटल एच के बाद साइडवॉल्स पर देखे गए मेटल कर्रोशन के मामले को पता करने के लिए प्रक्रिया विभाजन प्रयोग किए गए और यह पहचान की गई कि कर्रोशन इन-सिटू PR एशिंग के दौरान हो रहा है। विभिन्न प्रक्रिया-DOE (O₂ फ्लो, स्टीम फ्लो, तापमान और एशिंग रेसिपी में समय) का संचालन किया गया। रेसिपी के समय को बढ़ाना (एच साइकिल को दोगुना करना) और तापमान को 15°C बढ़ाने से सुधार देखने को मिला है।

एनालॉग मॉड्यूल विकास

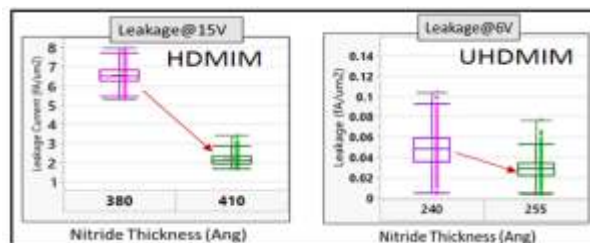
बेसलाइन प्रक्रिया में एनालॉग मॉड्यूल विकास किया गया और इसे डिजाइन उपयोग के लिए जारी किया गया। इसमें शामिल हैं:

अ) थिक मेटल मॉड्यूल (AlCu: 28kA), जो उच्च आवृत्ति सिग्नलों को रूट करने और कम प्रतिरोधी हानियों के लिए सफलतापूर्वक बेसलाइन में एकीकृत किया गया है। इसकी पुनरावृत्ति (4 लॉट), विद्युत प्रदर्शन (मेटल शॉर्ट यील्ड: 100% @ 2080 साइट्स) और विश्वसनीयता (SM & EM) का मूल्यांकन किया गया है। यह मॉड्यूल डिजाइन उपयोग के लिए जारी किया गया है।



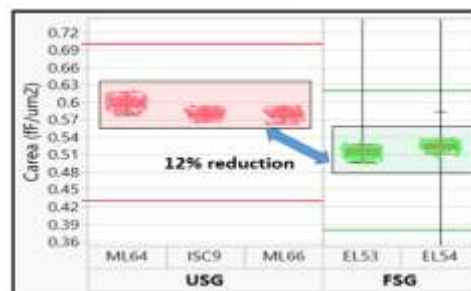
चित्र 27: MT3 Rsh and short yield trend charts

आ) HD&MIMs (1-7–2.8fF/μm²; एकल और स्टैक्स): उच्च घनत्व MIM मॉड्यूल के एकल और स्टैक्स संस्करण (1.7 और 2.8 fF/μm²) का निर्माण और विद्युत मानकों (क्षेत्रफल घनत्व, डाईलेक्ट्रिक रिसाव, वोल्टता और तापमान गुणांक तथा मिलान) के लिए मूल्यांकन किया गया है। ये मॉड्यूल डिजाइन उपयोग के लिए जारी किए गए हैं। TDDDB जीवनकाल को सुधारने के लिए, वेफर्स को विनिर्देशन सीमा के भीतर थोड़ी अधिक डाईलेक्ट्रिक मोटाई (रिसाव धाराओं में 3 गुना कमी) के साथ फिर से लक्षित करके तैयार किया गया है। चित्र-28 के लिए TDDDB परीक्षण इन वेफर्स के लिए शुरू हो गया है।

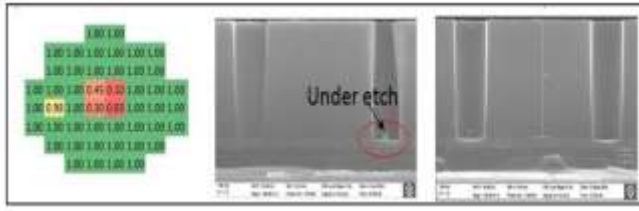


चित्र 28: MIM Leakage currents v/s thickness

इ) BEOL FSG डाईलेक्ट्रिक (k=3.7) FSG में, प्रक्रिया एकीकरण और FSG-मॉड्यूल प्रदर्शन को सत्यापित करने के लिए FSG-यूनिट चरणों और मॉड्यूल के साथ पूर्ण प्रवाह एकीकरण लॉट का निर्माण किया गया। एकीकरण बैच में मेटल फ्रिंज कैपेसिटर संरचनाओं (MFC) में 12% कमी अपेक्षित कैपेसिटेंस मानों में देखी गई (चित्र-29)। 2Mb-TDSRAM का उत्पादन परिणाम आधार रेखा (70%) के करीब है, जिसमें केंद्र विफलता पैटर्न है, जिसे E-परीक्षण और इनलाइन में पाए गए खुले भाग के माध्यम से संबंधित किया गया है (चित्र-30)। इस समस्या को F/C प्रवाह अनुपात के साथ एच रेसिपी के माध्यम से अनुकूलित करके हल किया गया। मॉड्यूल प्रक्रिया विंडो सत्यापन लॉट के माध्यम से (CMP, फोटो और एच प्रक्रिया) शुरू किया गया है ताकि प्रक्रिया विंडो का मूल्यांकन किया जा सके।

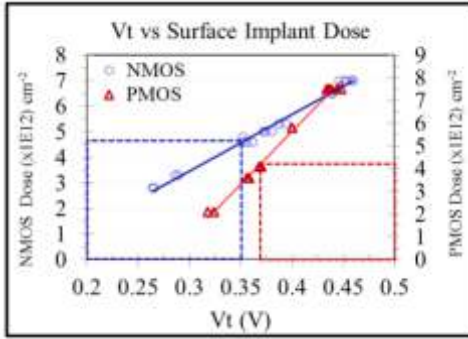


चित्र 29: Metal Fringe Capacitor measured Cdensity (USG vs FSG)



चित्र 30: Via Chain yield Wafer Map and corresponding XSEM Image before and after Recipe Optimization

ई) 1.8V/3.3V में कम-VT MOSFETs (1.8V) के कार्यान्वयन के लिए, अंशांकित प्रक्रिया (नया POR) में इंजीनियरिंग लॉट का निर्माण किया गया और n-MOSFET और p-MOSFET के लिए क्रमशः VT/Idr/loff SPICE लक्ष्यों के आधार पर इम्प्लांट स्थितियों (VT-समायोजन इम्प्लांट डोज) को अंतिम रूप दिया गया (चित्र 7)।



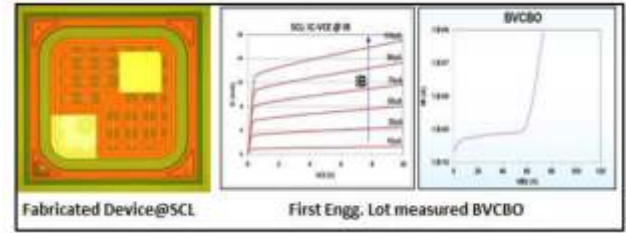
चित्र 31: LVt MOSFET sensitivity curves

उ) ई-पॉली फ्यूज आईपी की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए (16x8 तत्व), चार लॉट को गेट CDs और गेट तथा सिलिसाइड मॉड्यूल में कोबाल्ट की मोटाई के प्रक्रिया कोने की स्थितियों के अनुसार निर्माण के लिए स्थापित किया गया है। ये बैच वर्तमान में निर्माणाधीन हैं।

अन्य सीमॉस डिवाइस का विकास:

अ. स्मॉल सिग्नल PNP BJTs ($\beta = 150$; BVCBO= 150V) के विकास के लिए, जो CDIL द्वारा प्रस्तावित किया गया था, SCL-8" सीमॉस प्रक्रिया के अनुकूल डिजाइन, अनुरूपण और निर्माण प्रक्रिया के अनुकूलन से संबंधित गतिविधियों की शुरुआत की गई है। पहले इंजीनियरिंग लॉट ने लक्षित करंट गेन के साथ BJT की कार्यक्षमता प्रदर्शित की (चित्र-32), लेकिन आधार पंच-थ्रू द्वारा सीमित BVCBO (~60V) लक्ष्य से कम था। ब्रेकडाउन वोल्टेज में सुधार के लिए बेस और एमिटर

इम्प्लांट परिस्थितियों और थर्मल साइकल के अनुकूलन के लिए TCAD अनुरूपण चल रहा है।



चित्र 32: BJT Results

ब. HV-LDMOS (20-80V) के विकास में, 40V/80V-nDeMOS डिवाइस और 40V-pDeMOS के मूल्यांकन के लिए दूसरे इंजीनियरिंग लॉट का निर्माण प्रगति पर है। इसी बीच, उच्च वोल्टता परिपथ डिजाइन को सक्षम करने के लिए 20V/40V LDMOS डिवाइस के लिए मॉडल विकास भी इन-हाउस और शैक्षणिक संसथानों की सहायता से शुरू किया गया है। LDMOS डिवाइसों के लिए Pcell निर्माण भी उच्च वोल्टता डिवाइस के PDK विकास के लिए तीसरे पक्ष के समर्थन के साथ शुरू किया गया है।

स. सीमॉस एकीकरण के लिए BEOL पर IR संवेदक प्रक्रिया सफलतापूर्वक विकसित की गई और VHF विधि का उपयोग करके पिक्सेल एरे डायग्राम संरचनाएँ जारी की गईं। इस संवेदक में 640x480 एरे है। प्रक्रिया मॉड्यूल प्रवाह में 14 मास्क और लगभग 75 यूनिट प्रक्रिया चरण शामिल हैं, जिन्हें सीमॉस ROIC वेफर्स पर एकीकृत किया जाना है। सीमॉस ROIC वेफर्स पर उपरोक्त प्रक्रिया का कार्यान्वयन चल रहा है ताकि एकीकृत FPA की कार्यक्षमता की पुष्टि की जा सके।

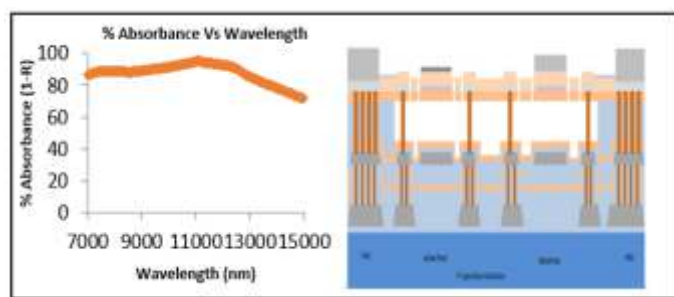
द एससीएल में IMEC से ToT के माध्यम से GaN&HEMT प्रक्रिया विकास के तहत निम्नलिखित गतिविधियाँ की गईं।

- एससीएल इंजीनियरों के लिए IMEC से ऑनसाइट कक्षा प्रशिक्षण (चरण-1) पूरा किया गया। एससीएल टीम के सदस्यों के बीच IMEC तकनीक हस्तांतरण दस्तावेजों की तकनीकी समाकलन पर विभिन्न चर्चाएँ हुईं।
- GaN-एपिटैक्सी प्रक्रिया विकास में, Aixtron G5 डिवाइस की स्वीकृति के लिए विभिन्न प्रक्रिया परीक्षण किए गए। IMEC-स्टार्टअप रेसिपी के आधार पर 650V और 200V एपि-स्टैक के लिए प्रक्रिया विकास परीक्षण किए गए और भौतिक निरूपण परिणामों द्वारा सत्यापित सामग्री गुणवत्ता

प्राप्त की गई। आगे के परीक्षण वेफर झुकाव और डिवाइस परतों के इलेक्ट्रिकल गुणों को पूरा करने के लिए जारी हैं।

एससीएल द्वारा बनाए गए GaN-on-Si वेफरों की पिछले हिस्से की संदूषण का भी मूल्यांकन किया गया। देखे गए उच्च Ga-संदूषण स्तरों को कम करने के लिए उचित पिछले हिस्से की सफाई प्रक्रियाएँ लागू की जाएँगी।

एससीएल द्वारा बनाए गए GaN वेफर (200V) पर हैंडलिंग परीक्षण किए गए, जैसे कोटर पर उच्च गति घूर्णन परीक्षण, स्टेपर और एचर पर लोडअनलोड, और वेफर ने सफलतापूर्वक ये परीक्षण पास कर लिए।



चित्र 33: IR संवेदक प्रक्रिया

- 6-इंच फैब में GaN - HEMT प्रक्रिया एकीकरण
- GaN-HEMT प्रक्रिया प्रवाह का मानचित्रण एससीएल 6-इंच फैब उपकरणों के लिए किया गया। प्रक्रिया प्रवाह में 60 यूनिट प्रक्रिया चरण शामिल हैं, जिनमें 11 फोटो-लिथोग्राफी मास्किंग चरण भी शामिल हैं।
- डिवाइस पृथक्करण के लिए N2-आधारित इंफ्लांटेशन परीक्षण किए गए और पृथक्करण के लिए 2DEG-चैनल के कट-ऑफ की पुष्टि की गई।
- अन्य कार्य: सभी स्थापित उपकरणों पर यूनिट प्रक्रिया स्टार्टअप गतिविधियाँ E-Beam लिथोग्राफी, मास्क अलाइनर प्रक्रिया और ICP RIE प्रक्रिया के लिए संचालित की गईं।

CCD संसूचकों का विकास:

- 5-बैंड लीनियर CCD संसूचक TRISHNA (थर्मल इंफ्रारेड इमेजिंग सैटेलाइट फॉर हाई रिजॉल्यूशन नैचुरल रिसोर्स असेसमेंट) के लिए: एससीएल ने TRISHNA के लिए एक मल्टी-स्पेक्ट्रल लीनियर CCD संसूचक के

चुनौतीपूर्ण विकास को अपनाया है, जो ISRO और CNES, फ्रांस के बीच एक संयुक्त परियोजना है। प्रमुख आवश्यकताओं में शामिल हैं:

- 920nm, के ही चिप पर 450nm से 920nm के बीच 6000 तत्वों के 5 एरे।
- पिक्सल, जो 96mm की सक्रिय लंबाई की ओर ले जाते हैं।
- चुनौतीपूर्ण क्वांटम दक्षता और मॉड्यूलेशन ट्रांसफर फंक्शन (MTF) की आवश्यकताएँ।
- TID सहिष्णुता के लिए प्रक्रिया: अंतरिक्ष आधारित अनुप्रयोगों के लिए सख्त विकिरण सहिष्णुता की आवश्यकता होती है। मौजूदा एससीएल CCD प्रक्रिया डिजाइन द्वारा रेड-हार्ड नहीं है, इसलिए TID (कुल आयनीकरण डोज) सहिष्णुता के लिए मल्टी पिन्ड फेज (MPP) आर्किटेक्चर का विकास किया गया है। एक 60 × 120 तत्वों का एरे टेस्ट डिवाइस डिजाइन और संविरचित किया गया है। पहले संविरचन रन से प्राप्त परीक्षण परिणामों ने ~60ke- की पूर्ण वेल क्षमता के साथ 100kRAD तक की TID डोज (Si) सहिष्णुता को इंगित किया। पूर्ण वेल क्षमता को >100ke- बढ़ाने के लिए निर्माण प्रक्रिया को पुनः डिजाइन किया गया। परीक्षण डिवाइस का संविरचन पूरा हो गया है और डिवाइस का मूल्यांकन चल रहा है।
- PAD संसूचक का विकास: संसूचक की प्रमुख विशिष्टताओं में > 180V का पूर्ण अपशोषण वोल्टेज और > 1200V का ब्रेकडाउन वोल्टेज शामिल हैं। संसूचक का डिजाइन तथा मास्क निर्माण पूरा हो चुका है, और डिवाइस का संविरचन प्रगति पर है।

मास्क डिजाइन और टेप-आउट

यह विभिन्न सीमॉस और सीसीडी/मेम्स उपकरणों के लिए किया गया। इसमें 1.8/3.3V 4M1L सीमॉस और CIS चिप्स के लिए एक मास्क सेट (28 मास्क) शामिल है। CCD/MEMS से छः विभिन्न डिजाइन के लिए 17 मास्क का निर्माण किया गया। कस्टम सीमॉस प्रक्रिया के लिए 03 मास्क जारी किए गए, जो CDIL BJT डिजाइन के साथ मैप किए गए हैं।

मेम्स संविरचन

µg और 5g रेंज के इन-प्लेन कैपेसिटिव त्वरणमापी का निर्माण:

µg और 5g रेंज के माइक्रोमशीन्ड कैपेसिटिव त्वरणमापी का थोक में निर्माण किया गया है। उच्च चालकता वाले SOI वेफर्स पर नियमित डाई आकार के बदले सिंगुलेटिंग डाईज के डाइसिंग की प्रक्रिया स्थापित की गई है। कुल 30 की संख्या में µg और 40 की संख्या में 5g रिजॉल्यूशन त्वरणमापी विकसित किए गए हैं।



चित्र 34: Bulk Micro Machine Accelerometer

तकनीकी सहायता सेवाएँ

SCL में सभी प्रक्रिया क्षेत्रों, जैसे 8" और 6" वेफर फैब लाइनों, यौगिक सेमीकंडक्टर रिसर्च फैसिलिटी (CSRF), यानि सम्मिश्र अर्द्ध चालक अनुसंधान सुविधा असेंबली टेस्टिंग मार्किंग और पैकेजिंग (ATMP) क्षेत्रों, को 24x7 आधार पर विभिन्न महत्वपूर्ण सुविधाओं की निरंतर आपूर्ति द्वारा अनुरक्षित किया गया। विभिन्न उपयोगिता संयंत्रों/प्रणालियों के लिए लगभग शून्य डाउनटाइम प्राप्त किया गया, जिसमें अति-शुद्ध पानी (UPW) संयंत्र, उच्च शुद्धता नाइट्रोजन और हाइड्रोजन गैस संयंत्र, और उच्च शुद्धता वाली बल्क और विशिष्ट गैसों, संपीड़ित शुष्क वायु, प्रक्रिया निकास, प्रक्रिया ठंडा पानी, प्रक्रिया निर्वात आदि के लिए उत्पादन और वितरण प्रणालियाँ शामिल हैं। यह सब सावधानीपूर्वक योजना, परिचालन प्रदर्शन की निकट निगरानी, प्रभावी रखरखाव और समय पर समस्या समाधान के माध्यम से संभव होता है। डीजल रोटरी यूपीएस सिस्टम (DRUPS) ने 8-इंच फैब और महत्वपूर्ण उपयोगिताओं के लिए 'नो ब्रेक पावर सप्लाई' बनाए रखा, जबकि शॉर्ट ब्रेक पावर सप्लाई डीजल जनरेटर सेटों के माध्यम से प्रदान की गई। विभिन्न सुरक्षा प्रणालियाँ जैसे कि विषाक्त गैसों की निगरानी (TGM) प्रणाली, तरल रिसाव संसूचक (LLD) प्रणाली, अग्नि संसूचक प्रणाली (FDS), वेरी अर्ली स्मोक डिटेक्शन एंड एस्पिरेशन सिस्टम (VESDA) आदि को फैब प्रक्रिया क्षेत्रों

में संचालन के दौरान दुर्घटनाओं से मुक्त संचालन सुनिश्चित करने के लिए बनाए रखा गया।

अति-शुद्ध पानी, उच्च शुद्धता बल्क गैसों (नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, आर्गन, हाइड्रोजन, हीलियम) आदि जैसी सभी महत्वपूर्ण सुविधाओं के गुणवत्ता मानकों की निगरानी ऑन-लाइन विश्लेषकों के माध्यम से की गई, ताकि आवश्यक विशिष्टताओं से कोई भी विचलन न हो।

फैब लाइनों के लिए क्लीन रूम ने सख्त पर्यावरणीय स्थितियों को बनाए रखा, जैसे कि स्वच्छता (क्लास - 1/10/100/1000), तापमान (22°C±1°C) आर्द्रता (40±3% और 40+2/3%) और दबाव (12±2 Pa^{1/2}A SCADA के माध्यम से क्लीन रूम की वास्तविक समय निगरानी, स्थापित वायु प्रबंधन प्रणाली की आवधिक रखरखाव, और क्लीन रूम प्रोटोकॉल का सख्त पालन सभी क्लीन रूम के कुशल संचालन को सुनिश्चित करता है।

नयी तकनीकी स्थापना: मौजूदा प्रणाली के सुधार/उन्नयन के भाग के लिए वर्ष के दौरान निम्नलिखित नई स्थापना की गई:

1. एससीएल में सुविधा नियंत्रण और निगरानी प्रणाली (FCMS) के लिए कंट्रोलर का उन्नयन।
2. एससीएल में MOCVD उपयोगिताओं और नॉन फैब क्षेत्र के लिए स्टैंडअलोन PLC का संवर्धन।
3. MT चिलर प्लांट में पुराने MCC पैनल को नए MCC पैनलों से प्रतिस्थापित किया गया।
4. UPW प्लांट में प्री-आरओ सेक्शन के लिए नए UV स्टेरिलाइजर की स्थापना की गई, जो पुराने स्टेरिलाइजर को प्रतिस्थापित करता है।
5. EFTG और QARG क्षेत्र के लिए नयी PVAC प्रणाली स्थापित की गई।
6. ETF लैब को फीडिंग करने वाले पुराने AHU को नए AHU से प्रतिस्थापित किया गया।

सिविल इंजीनियरिंग गतिविधियाँ:

एससीएल परिसर

उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं को समय-समय पर पूरा करने के लिए और भवनों को संरचनात्मक रूप से सुरक्षित और सौंदर्यात्मक रूप से अच्छी स्थिति में रखने के लिए सिविल कार्य, जिसमें रखरखाव कार्य भी शामिल हैं, किए गए। वर्ष के दौरान की गई प्रमुख गतिविधियाँ निम्नलिखित हैं:

- 6" फ़ैब विस्तार क्षेत्र में नए उपकरणों के संवर्धन के लिए संरचनात्मक सामर्थ्य और स्थिरता का मूल्यांकन और गैर-विनाशक परीक्षण (NDT) द्वारा पुष्टि की गई।
- एससीएल कर्मचारियों के कल्याण हेतु क्रेच सुविधा का विस्तार किया गया।
- मेन फ़ैब बिल्डिंग की छत पर वाटरप्रूफिंग का कार्य पूरा किया गया।
- सुरक्षा के दृष्टिकोण से MOCVD सुविधा क्षेत्र में प्रवेश को प्रतिबंधित करने के लिए VLSI सुविधा के चारों ओर तारबंदी का विस्तार पूरा किया गया।
- इसके अलावा, TSSG कार्यालय क्षेत्र के बाहरी नवीनीकरण कार्य को भी किया गया।

वर्ष के दौरान कई छोटे सिविल कार्य और रखरखाव कार्य भी किए गए। मौजूदा लॉन, पौधों, झाड़ियों आदि के रखरखाव और देखभाल के लिए वर्ष के दौरान बागवानी गतिविधियाँ जारी रहीं, साथ ही नए लॉन का विकास और मौसमी फूलों का पौधारोपण भी किया गया।



चित्र 35: एससीएल क्रेच सुविधा

आवासीय कॉलोनी : सिलिकॉन एनक्लेव

नए क्वार्टर ब्लॉक्स के निर्माण से संबंधित कार्यों का टेंडर पुनः जारी किया गया, जिसमें 'C' टाइप क्वार्टर (8 संख्या), 'B' टाइप क्वार्टर (4 संख्या) और 'D' टाइप क्वार्टर (12 संख्या) शामिल हैं। ये कार्य 2020 में COVID-19 महामारी के कारण सिविल निर्माण पर लगाए गए मोराटोरियम के अनुपालन में स्टिल्ट लेवल पर रोक दिए गए थे। इसके लिए अनुमानित ढांचा तैयार किया गया है और कार्य अगले वर्ष में फिर से शुरू होने की संभावना है। क्वार्टर्स, अतिथि गृह, महानिदेशक निवास आदि का रखरखाव के लिए फिर से पेंटिंग की गई, ताकि इन्हें अच्छी स्थिति में रखा जा सके। बागवानी गतिविधियों में नए पौधों

(पौधे/झाड़ियाँ आदि) का रोपण और लॉन का रखरखाव शामिल था, ताकि आवासीय कॉलोनी में हरे क्षेत्रों को बनाए रखा जा सके।



चित्र 36: SCL आवास कॉलोनी

अपशिष्ट प्रबंधन गतिविधियाँ सावधानीपूर्वक निष्पादित की जाती रही। आवासों से घरेलू सीवेज का 2x50 KLD एसटीपी में उपचार किया गया और उपचारित पानी का उपयोग लॉन की सिंचाई के लिए किया गया, जिससे शहर के सीवर में 'शून्य' अपवाह सुनिश्चित हुआ। इसी प्रकार, आवासों से निकलने वाले गीले अपशिष्ट का उपचार जैविक अपशिष्ट कंपोस्टिंग मशीन में किया गया, और इस प्रक्रिया से प्राप्त खाद का उपयोग बागवानी के उद्देश्यों के लिए किया गया।

जीवन सुरक्षा प्रणालियाँ:

अग्नि और सुरक्षा

एससीएल के परिचालन में प्रबंधन हेतु सुरक्षा सर्वोपरि रही। सभी प्रक्रिया क्षेत्रों, जैसे वेफर फ़ैब लाइनें, कंपाउंड सेमीकंडक्टर रिसर्च फ़ैसिलिटी (CSRF), EFTG और अन्य क्षेत्रों में सुरक्षित संचालन सुनिश्चित किया गया। एससीएल में परिचालन दुर्घटना—मुक्त रहा।

वेफर निर्माण प्रक्रिया में उपयोग की जाने वाली विभिन्न खतरनाक गैसों और रसायनों के किसी भी आकस्मिक रिसाव/फैलाव को रोकने हेतु वास्तविक समय के आधार पर विषाक्त गैस निगरानी (TGM) प्रणाली और तरल रिसाव संसूचक (LLD) प्रणाली से युक्त जीवन सुरक्षा प्रणालियों के माध्यम से निगरानी की गई। OEM अनुशंसा के अनुसार आवधिक अंशांकन के माध्यम से TGM संवेदकों की विश्वसनीयता और परिचालन प्रदर्शन सुनिश्चित किया गया।

एससीएल में अग्नि सुरक्षा प्रणालियों का परिचालन मुश्तैदी से अनुरक्षित किया गया। CISF फायर विंग की भागीदारी से आग का पता लगाने और दमन प्रणालियों की आवधिक कार्यात्मक जांच की गई। सभी संयंत्रों और

इमारतों हेतु राज्य अग्निशमन सेवा से वार्षिक अग्नि-सुरक्षा-NOC का नवीनीकरण किया गया। यह 04 अक्टूबर 2024 तक वैध है।



चित्र 37: मॉक ड्रिल

नए उपकरण/ टूल्स की संस्थापना के लिए और प्रक्रिया उपकरणों पर खतरनाक रखरखाव गतिविधियों को पूरा करने के लिए खतरनाक उत्पादन सामग्री (HPMs) को संभालने वाले सुरक्षा मंजूरी के प्रोटोकॉल का सख्ती से अनुपालन किया गया। एससीएल के सभी प्रभागों को कवर करते हुए कर्मचारियों के लिए बैचों में प्राथमिक चिकित्सा अग्निशमन पुनश्चर्या (refresher) पाठ्यक्रम आयोजित किए गए।

दुर्घटना/आपदा की स्थिति में सुरक्षित निकासी हेतु कर्मचारियों की प्रतिक्रिया को मनोगत करने के लिए, नियमित मॉक ड्रिल जो कि इस तरह से डिजाइन की गई हैं कि संपत्ति की क्षति और मृत्यु कम से कम हो, का आयोजन आंतरिक एजेंसियों जैसे CISF अग्नि एवं संरक्षा विंग, मेडिकल टीम, इलेक्ट्रिकल स्टॉफ इत्यादि और बाहरी एजेंसियों जैसे राज्य फायर सेवाएं, राज्य पुलिस और स्वास्थ्य एजेंसियां आदि के साथ मिलकर किया गया।

पर्यावरण प्रबंधन:

एससीएल में पर्यावरण प्रबंधन और वैधानिक आवश्यकताओं का अनुपालन पर 100% जोर रहा। कार्यस्थल पर बहिः स्त्राव उपचार संयंत्र और वायु शोधन प्रणाली शून्य डाउन टाइम के साथ पूर्ण संचालन में रहा।

स्वच्छता गतिविधियाँ:

15 सितंबर से 2 अक्टूबर 2023 तक विशेष स्वच्छता अभियान 3.0 का आयोजन किया गया, जिसके दौरान

विभिन्न गतिविधियाँ जैसे कि स्कैप सामग्री और अप्रयुक्त/पुरानी वस्तुओं का निपटान, कबाड़ स्थल की सफाई और कबाड़ सामग्री को निपटान के लिए इकट्ठा करना आदि आयोजित की गईं, जिससे लगभग 625 वर्ग मीटर स्थान को हरा क्षेत्र विकसित करने के लिए कचरा मुक्त किया गया।



चित्र 38 : स्वच्छता अभियान

1 अक्टूबर 2023 को कर्मचारियों की सक्रिय भागीदारी के साथ स्वच्छता रन और श्रमदान आयोजित किए गए। इसके अलावा 1 से 15 फरवरी 2024 तक MeitY के दिशानिर्देशों के अनुसार और एससीएल कर्मचारियों की सक्रिय भागीदारी के साथ, स्वच्छता पखवाड़ा कार्य योजना लागू की गई।



चित्र 39: स्वच्छता दौड़ और श्रमदान गतिविधि

ऊर्जा संरक्षण:

उच्च ऊर्जा खपत वाले उपयोगिता संयंत्रों/ध्रुणालियों के लिए परिवर्तनीय गति ड्राइव, ऊर्जा कुशल IE3 मोटर्स, अधिभोग (occupancy) सेंसर के साथ LED लाइटें, ऊर्जा कुशल LED लाइटें, गर्म पानी जनरेटर का कम से कम उपयोग आदि जैसे ऊर्जा संरक्षण उपाय लागू किए गए। इसके अलावा, स्वचालित/मैन्युअल पावर फैक्टर

सुधार पैनल ने (1250kVAR की क्षमता) पूरे वर्ष यूनिटी पावर फैक्टर (>0.99) के करीब बनाए रखा गया। नवीकरणीय ऊर्जा का दोहन करने के लिए, एससीएल में स्थापित 350kWp ऑन-ग्रिड सौर ऊर्जा संयंत्रों (SPPs) ने वर्ष के दौरान 4,04,592 यूनिट (kWh) का उत्पादन किया गया।

वैधानिक अनुपालन

पंजाब राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा 'संचालन की सहमति' से संबंधित सभी वैधानिक आवश्यकताएं, जैसे हाइड्रोजन गैस सिलेंडर भरने हेतु CCOE द्वारा जारी लाइसेंस, तरलीकृत गैसों के भंडारण, डीजल भंडारण (दिसंबर 2028 तक), आग की रोकथाम के उपायों के लिए राज्य अग्निशमन-सेवा-NOC आदि ली गई और एससीएल में स्थापित अग्नि सुरक्षा उपकरण (राष्ट्रीय भवन संहिता – 2016 के अनुरूप) का अनुपालन किया गया। इनकी अनुपालन रिपोर्ट समय-समय पर संबंधित अधिकारियों को प्रस्तुत की गई।

हिंदी का प्रगामी प्रयोग

एससीएल में राजभाषा विभाग द्वारा तैयार किए गए सभी नियमों और विनियमों का पालन किया जा रहा है और राजभाषा को सुचारु एवं प्रभावशाली ढंग से कार्यान्वित करने की दिशा में कई अनुकूल उपाय किए गए हैं।

राजभाषा विभाग द्वारा एससीएल को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास), मोहाली का उत्तरदायित्व सौंपा गया। वर्ष 2023-24 के दौरान, महानिदेशक एससीएल की अध्यक्षता में नराकास का कार्य सुचारु रूप से चल रहा है। नराकास मोहाली, में सरकारी कार्यालयों/सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों के साथ-साथ बैंकों सहित 30 समिति सदस्य हैं। राजभाषा के प्रगामी प्रयोग के लिए अर्धवार्षिक और वार्षिक रिपोर्ट नराकास सदस्यों से मंगाई गई और 2023-24 के दौरान उनका मूल्यांकन किया गया। रिपोर्ट प्राप्त करने के लिए, एससीएल ने SAMRAS (TOLIC) और SAMRAS (OLIC) सॉफ्टवेयर विकसित किए, जो TOLIC सदस्यों और साथ ही SCL के सभी प्रभागों से हिंदी के प्रगतिशील उपयोग के ऑनलाइन रिपोर्ट/डेटा प्राप्त करने के लिए विकसित किए गए। इन सॉफ्टवेयर की मदद से रिपोर्ट/ डेटा को कुशलतापूर्वक एकत्र और संकलित किया गया और इन्हें राजभाषा के प्रगामी प्रयोग के लिए यूनिकोड फॉन्ट्स का उपयोग करके डिजाइन किया गया।

महानिदेशक एससीएल की अध्यक्षता में नराकास की दो बैठकें (01 सितंबर, 2023 और 28 फरवरी 2024) आयोजित की गई। एससीएल द्वारा 28 फरवरी 2024 को आयोजित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास) की छठी बैठक के दौरान, श्री कुमारपाल शर्मा, उप निदेशक, राजभाषा विभाग, दिल्ली की उपस्थिति में 'तकनीकी लेख संकलन' पुस्तक का विमोचन किया गया।



चित्र 40: तकनीकी लेख किताब का विमोचन

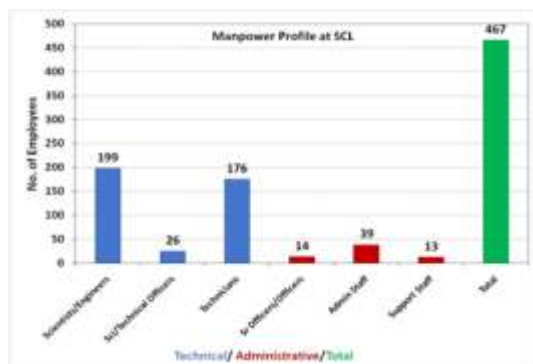
सुरक्षा

सीआईएसएफ द्वारा संस्थापना की सुरक्षा की देखभाल की जा रही है और वर्ष के दौरान कोई दुर्घटना नहीं हुई। भारत सरकार द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के अनुरूप, फिंगर प्रिंट आधारित एक्सेस कंट्रोल सिस्टम (एसीएस) एससीएल में प्रवेश के लिए चालू है। वेफर फैंब और अन्य लैब में प्रविष्टि को बायोमेट्रिक प्रमाणीकरण के माध्यम से भी विनियमित किया जाता है।

अन्य अतिरिक्त सुरक्षा उपाय के रूप में, एससीएल परिसर की परिधि की दीवार पर पावर फेंसिंग चालू है। सीसीटीवी निगरानी प्रणाली सामरिक स्थानों, वेफर फैंब्स, फैंब और प्रमुख सुविधाओं/संयंत्रों में कवरेज प्रदान करने के लिए भी परिचालित है। एससीएल परिसर में अनाधिकृत प्रवेश को रोकने के लिए, मुख्य द्वार पर स्पाइक रोड ब्लॉक / टायर बस्टर परिचालन में है। सीआईएसएफ द्वारा अन्य सुरक्षा उपकरण जैसे DMFD HHMD और रात्रि दृष्टि दूरबीन आदि का भी उपयोग किया जाता है। सुरक्षा उपायों की समय-समय पर समीक्षा की जाती है।

मानव संसाधन

31 मार्च, 2024 को एससीएल की कुल जनशक्ति संख्या 467 थी जिसमें 50 महिला कर्मचारी शामिल थीं। वर्ष के दौरान 138 प्रशिक्षुओं को प्रशिक्षित किया गया। एससीएल की जनशक्ति रूपरेखा इस प्रकार है।



चित्र 41: एससीएल जनशक्ति रूपरेखा

अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति और अन्य पिछड़े वर्गों के लिए सेवाओं में आरक्षण भारत सरकार के मानदंडों के अनुरूप एससीएल में जारी रखा गया है। 31 मार्च 2024 तक अ.जा./अ.ज.जा. और अ.पि.व. कर्मचारियों की स्थिति निम्नानुसार है।

31/3/2024 को आरक्षित श्रेणीवार जनशक्ति

क्रं सं	श्रेणी	वैज्ञा/तकनीकी	प्रशासनिक	कुल
1	अनुसूचित जाति	82	11	93
2	अनुसूचित जनजाति	6	1	7
3	अन्य पिछड़ा वर्ग	40	5	45
4	दिव्यांग	3	0	3
5	भूतपूर्व सैनिक	0	3	3
कुल योग				151

* 02 सामान्य, 01 अनुसूचित जाति

** 01 सामान्य, 01 अनुसूचित जाति
01 अन्य पिछड़ा वर्ग

सतर्कता गतिविधि

एससीएल में राष्ट्रीय एकता दिवस और सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाया गया। सतर्कता जागरूकता सप्ताह की शुरुआत 30 अक्टूबर 2023 को अखंडता प्रतिज्ञा के साथ हुई। इस वर्ष सतर्कता जागरूकता सप्ताह का विषय 'भ्रष्टाचार के लिए नहीं, राष्ट्र के लिए प्रतिबद्ध' था। सीवीसी द्वारा बनाए गए जनहित प्रकटीकरण और मुखबिरों की सुरक्षा (PIDPI) से संबंधित पोस्टर सभी इलेक्ट्रॉनिक नोटिस बोर्डों पर पूरे सप्ताह प्रदर्शित किए गए थे। सतर्कता संबंधी विषयों पर स्लोगन लेखन, पिक एंड स्पीक, निबंध लेखन और लिखित प्रश्नोत्तरी (MCQ) प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया।



चित्र 42: राष्ट्रीय एकता दिवस के अवसर पर सामूहिक शपथ लेते हुए

सतर्कता जागरूकता सप्ताह—2023 के दौरान सामूहिक शपथ

सेमी-कंडक्टर पारिस्थितिकी तंत्र के लिए समर्थन स्टार्टअप को सहायता

एससीएल ने सीमॉस/मेम्स डिवाइस की आपूर्ति के माध्यम से 04 स्टार्टअप को सहायता प्रदान की और निम्नलिखित :DV2JS (3rd iTech), दिल्ली, इंडीसेमिक प्राइवेट लिमिटेड, अहमदाबाद, चक्रधारा एयरोस्पेस लिमिटेड, कोयंबटूर के लिए तकनीकी सेवाएं (पैकेजिंग आदि) प्रदान की।

कौशल विकास

एससीएल ने 103 छात्रों जिसमें बीई/बीटेक/एमई/एमटेक या समकक्ष पाठ्यक्रम के छात्र सम्मिलित हैं को इंटरनशिप प्रदान की।

संस्थानों के बी.ई./बी.टेक, एम.ई./एम.टेक और एम.एससी छात्रों द्वारा औद्योगिक यात्रा की गई।

AICTE के सहयोग से पांच दिवसीय कार्यशाला सह संकाय विकास कार्यक्रम (FDP) का आयोजन किया।

मैसर्स माइक्रोन प्रौद्योगिकी कर्मचारियों के लिए 'वेफर फैब्रिकेशन के लिए उपयोगिताओं' पर अनुरूप प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

उन्नत अनुसंधान एवं विकास इकाइयों और अग्रणी शैक्षणिक/तकनीकी संस्थानों के साथ सहयोग

समझौता ज्ञापन (एमओयू)

वर्ष 2022-23 में, एससीएल ने विभिन्न संस्थानों और कॉलेजों के साथ अनुसंधान और विकास गतिविधियों पर सहयोग के लिए कुल 4 समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए।

मणिपाल उच्च शिक्षा अकादमी, इंस्टीट्यूट ऑफ एमिनेंस, मणिपाल, कर्नाटक सीओईपी तकनीकी विश्वविद्यालय, पुणे दिल्ली तकनीकी विश्वविद्यालय, दिल्ली एससीएल ने कॉन्टिनेंटल डिवाइस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, दिल्ली के साथ असतत् सेमी-कंडक्टर डिवाइस के स्वदेशीकरण के लिए समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

NAVIC रिसीवर की जानकारी का उपयोग करने और एससीएल को लाइसेंस प्रदान करने हेतु इन-स्पेस (IN SPACE), एनएसआईएल (NSIL) और एससीएल के बीच एक त्रिपक्षीय प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (ToT) समझौते पर हस्ताक्षर किए गए हैं। एससीएल ने CERN, जिनेवा में ALICE (एक बड़ा आयन कोलाइडर प्रयोग) में उपयोग के लिए 8X9 तत्व एसआई पैड सरणी संसूचकों के विकास के लिए राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान (NISER), भुवनेश्वर के साथ अनुसंधान और विकास समझौते (RDA) पर हस्ताक्षर किए।

गैर प्रकटीकरण समझौता (एनडीए)

एससीएल ने भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (BEL) के साथ सूचना का आदान-प्रदान साझा करने के लिए गैर प्रकटीकरण समझौते पर हस्ताक्षर किए। SCL PDK साझा करने हेतु चिप 2 स्टार्टअप (C2S) परियोजना के तहत 69 शैक्षणिक संस्थानों सेमी डाइस प्रा., ड्रीम चिप इलेक्ट्रॉनिक्स प्रा. आदि के साथ एनडीए पर हस्ताक्षर किए। इस वार्षिक रिपोर्ट की अवधि के दौरान कुल 91 एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए।

सूचना का अधिकार

01.04.2023 से 31.03.2024 के बीच, विभिन्न विषयों पर कई प्रश्नों वाले 87 RTI आवेदन प्राप्त हुए और निपटाए गए। साथ ही, पहले अपीलिय प्राधिकरण (FAA) को एससीएल के साथ 13 पहली अपीलें प्राप्त हुईं और उनका निपटारा किया गया।



लेखा परीक्षकों की रिपोर्ट

सेवा में

सदस्यगण सेमी कंडक्टर लेबोरेटरी

भारत सरकार, फेज - 8,

औद्योगिक क्षेत्र, साहिबजादा अजीत सिंह नगर,

मोहाली, पंजाब -160071

वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा पर रिपोर्ट

योग्य राय

हमने मैसर्स सेमी कंडक्टर लेबोरेटरी (इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के तहत एक स्वायत्त निकाय, जिसे आगे संस्था कहा जाएगा) के साथ संलग्न वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा की है, जिसमें 31 मार्च, 2024 को समाप्त होने वाला तुलन पत्र (बैलेंस शीट), आय और व्यय खाता, और महत्वपूर्ण लेखा नीतियों का सारांश तथा अन्य व्याख्यात्मक जानकारी शामिल हैं।

हमारी राय में अर्थात् हमारी जानकारी के अनुसार तथा हमें दिए गए स्पष्टीकरणों के आधार पर, योग्य राय के आधार के अनुच्छेद में वर्णित मामलों के प्रभावों को छोड़कर, भारत में सामान्यतरु स्वीकृत लेखा सिद्धांतों के अनुरूप उपरोक्त वित्तीय विवरण आवश्यक तरीके से जानकारी प्रदान करते हैं और संस्था की स्थिति और इसकी आयध्वय का 31 मार्च, 2024 को समाप्त वर्ष का भी सही और निष्पक्ष विवरण प्रस्तुत करते हैं।

योग्य राय का आधार

हमने भारत में सामान्यतः स्वीकृत लेखा परीक्षा मानकों के अनुसार अपनी लेखा परीक्षा की है। उन मानकों के अंतर्गत हमारी जिम्मेदारियों का विवरण हमारे रिपोर्ट के वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा के लिए लेखा परीक्षक की जिम्मेदारियों के खंड में दिया गया है भारतीय चार्टर्ड एकाउंटेंट्स संस्थान द्वारा जारी नैतिकता संहिता के अनुसार हम संस्था के प्रति स्वतंत्र हैं, साथ ही वित्तीय विवरणों के हमारी लेखा परीक्षा से संबंधित नैतिक आवश्यकताओं को भी पूरा किया है, हमने इन आवश्यकताओं और नैतिकता संहिता के अनुसार अपनी अन्य नैतिक जिम्मेदारियों का पालन किया है।

हम मानते हैं कि हमें प्राप्त लेखा परीक्षा साक्ष्य निम्नलिखित मामलों के अलावा हमारी राय के लिए एक आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उचित है।

1. संस्था विभिन्न परिसंपत्तियों और देनदारियों के खातों की पुष्टि और खाता विवरण प्राप्त नहीं कर सकी, जिसमें व्यापार प्राप्तियां, देनदारियां, ग्राहकों से अग्रिम राशि और आपूर्तिकर्ताओं को दी गई अग्रिम राशि शामिल हैं, जो कुछ मामलों में तीन वर्षों से अधिक समय से बकाया हैं। खाता शेष की पुष्टि संबंधित पक्षों द्वारा की जानी है और इसके पुनर्संरेखण पर आवश्यक समायोजन किए जाने हैं।

अतः, आयध्वय, परिसंपत्तियों और देनदारियों पर यदि इसके कोई प्रभाव हो, जो महत्वपूर्ण हो सकता है उसे निश्चित नहीं किया जा सकता। वित्तीय विवरण प्रबंधन द्वारा उपलब्ध रिकॉर्ड के आधार पर संकलित किए गए हैं। इसलिए, हम वित्तीय विवरणों की पूर्णता पर टिप्पणी करने में असमर्थ हैं।

2. विदेशी आपूर्तिकर्ताओं के साथ उन अनुबंधों के संबंध में, जहां संविदानुसार आयात पर कानूनी करों का भुगतान संस्था द्वारा किया जाना है, संस्था ने वर्ष के दौरान 119.23 लाख रुपये अतिरिक्त टीडीएस का भुगतान अधिभार और शिक्षा उपकर के रूप में किया है और इस राशि को आय और व्यय खाते में चार्ज किया गया है जो आयकर

अधिनियम के अंतर्गत DTAA के प्रावधानों के अनुसार नहीं है। परिणामस्वरूप, संस्था का व्यय उस हद तक अधिक दिखाया गया है।

हम उपरोक्त योग्यताओं के वित्तीय प्रभाव का निर्धारण उचित विवरणों के अभाव में करने में असमर्थ हैं।

वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारी

भारत में सामान्यतः स्वीकृत लेखा सिद्धांतों, सहित लेखा मानकों के अनुसार संस्था की शासकीय परिषद उन मामलों के लिए जिम्मेदार है जो इन वित्तीय विवरणों की तैयारी से संबंधित हैं तथा जो संस्था की वित्तीय स्थिति और वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं। संस्था के परिसंपत्तियों की सुरक्षा के लिए पर्याप्त लेखा रिकॉर्ड का रखरखाव करना और धोखाधड़ी और अन्य अनियमितताओं को रोकने और पहचानने के लिए उचित लेखा नीतियों का चयन और लागू करना, कार्यवाही और अनुमान बनाना जो उचित और विवेकपूर्ण हों और ऐसी पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रणों का डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव करना, जो लेखा रिकॉर्ड की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी ढंग से कार्य कर रहे थे, जो वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति के लिए प्रासंगिक हैं और एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं तथा जो भ्रामक रूप से महत्वपूर्ण गलती से मुक्त हैं, चाहे वह धोखाधड़ी या गलती के कारण हो, भी इस जिम्मेदारी में शामिल है।

वित्तीय विवरणों की तैयारी में, प्रबंधन संस्था की निरंतरता की क्षमता जिस भी प्रकार से लागू हो उसका आकलन करने, निरंतरता से संबंधित मामलों का खुलासा करने और निरंतरता के आधार पर लेखा का उपयोग करने, जब तक प्रबंधन या तो संस्था का परिसमापन करने का इरादा न रखता हो या संचालन को बंद करने का इरादा न रखता हो, या ऐसा करने का कोई व्यावहारिक विकल्प न हो, के लिए जिम्मेदार है। निदेशक मंडल संस्था की वित्तीय रिपोर्टिंग प्रक्रिया की निगरानी के लिए भी जिम्मेदार हैं।

वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा के लिए लेखापरीक्षक की जिम्मेदारियाँ

हमारा उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि वित्तीय विवरण समग्र रूप से महत्वपूर्ण गलतियों चाहे वह धोखाधड़ी या गलती के कारण हो, से मुक्त हैं और एक लेखापरीक्षक की रिपोर्ट जारी करना जिसमें हमारी राय शामिल हो। उचित आश्वासन एक उच्च स्तर का आश्वासन है, लेकिन यह कोई गारंटी नहीं है कि लेखा परीक्षा, जो SAs के अनुसार की गई हो, हमेशा मौजूदा महत्वपूर्ण गलतियों को पहचान लेगी। गलतियाँ धोखाधड़ी या गलती से उत्पन्न हो तो महत्वपूर्ण मानी जा सकती है, यदि व्यक्तिगत या समग्र रूप से इन वित्तीय विवरणों के आधार पर लिए गए उपयोगकर्ताओं के आर्थिक निर्णयों को प्रभावित करें, तो उन्हें उचित रूप से अपेक्षित किया जा सकता है।

SAs के अनुसार एक लेखा परीक्षा के भाग के रूप में, हम पेशेवर निर्णय का प्रयोग करते हैं और लेखा परीक्षा के दौरान पेशेवर संदेह बनाए रखते हैं। हम:

वित्तीय विवरणों के महत्वपूर्ण गलतियों की जोखिमों की पहचान कर और उनका मूल्यांकन करते हैं, चाहे वह धोखाधड़ी के कारण हो या गलती के कारण, उन जोखिमों के प्रति उत्तरदायी लेखा परीक्षा प्रक्रियाओं का डिजाइन और प्रदर्शन करते हैं, और पर्याप्त और उचित लेखा परीक्षा साक्ष्य प्राप्त करते हैं जो हमारी राय के लिए एक आधार प्रदान करता हो। धोखाधड़ी के परिणामस्वरूप महत्वपूर्ण गलतियों का पता न लगाने का जोखिम गलती के परिणामस्वरूप होने वाले गलतियों की तुलना में अधिक है, क्योंकि धोखाधड़ी में मिलीभगत, फर्जीवाड़ा, जानबूझकर छोड़ना, गलत बयानी, या आंतरिक नियंत्रण को दरकिनार करना शामिल हो सकता है।

परिस्थितियों के अनुरूप ऐसी लेखा परीक्षा प्रक्रियाएं डिजाइन करते हैं जो लेखा परीक्षा के लिए प्रासंगिक आंतरिक नियंत्रण की समझ प्राप्त करें। हम कंपनी के पास पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रण प्रणाली और ऐसे नियंत्रणों के संचालन की प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने के लिए जिम्मेदार हैं।

प्रयुक्त लेखा नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखा अनुमानों और संबंधित खुलासों की यथार्थता का मूल्यांकन करते हैं।

प्रबंधन द्वारा निरंतरता के आधार पर लेखा के उपयोग की उपयुक्तता पर निष्कर्ष निकालते हैं और प्राप्त लेखा परीक्षा साक्ष्य के आधार पर, यह निर्धारित करते हैं कि क्या किसी महत्वपूर्ण अनिश्चितता का अस्तित्व है जो ऐसी घटनाओं या परिस्थितियों से संबंधित हो सकती है जो संस्था की निरंतरता की क्षमता पर महत्वपूर्ण संदेह उत्पन्न कर सकती है। यदि हम निष्कर्षित करते

हैं कि कोई महत्वपूर्ण अनिश्चितता है, तो हमें अपने लेखापरीक्षक की रिपोर्ट में वित्तीय विवरणों में संबंधित खुलासों पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है या, यदि ऐसे खुलासे अपर्याप्त हैं, तो अपनी राय में संशोधन करना होगा। हमारे निष्कर्ष लेखा परीक्षा साक्ष्य पर आधारित हैं जो हमारे लेखापरीक्षक की रिपोर्ट की तिथि तक प्राप्त हुए हैं। हालाँकि, भविष्य की घटनाएँ या परिस्थितियाँ संस्था की निरंतरता बनाए रखने में असमर्थ बना सकती हैं।

वित्तीय विवरणों की संपूर्ण प्रस्तुति, संरचना और सामग्री जिसमें खुलासे शामिल हैं सभी का मूल्यांकन करते हैं और निर्धारित करते हैं कि क्या वे वित्तीय विवरण अंतर्निहित लेन-देन और घटनाओं को इस प्रकार प्रस्तुत करते हैं कि हम निष्पक्ष प्रस्तुति प्राप्त कर सकें।

अहमियत वह परिणाम है जिसमें वित्तीय विवरणों में गलतियाँ होती हैं, जो व्यक्तिगत रूप से या समग्र रूप से, यह संभव बनाती हैं कि वित्तीय विवरणों के एक उचित रूप से जानकारी उपयोगकर्ता के आर्थिक निर्णयों को प्रभावित किया जा सकता है। हम (i) अपनी लेखा परीक्षा कार्य की योजना बनाने में और अपने कार्य के परिणामों का मूल्यांकन करने में और (ii) वित्तीय विवरणों में पहचानी गई किसी भी गलतियों के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए मात्रात्मक महत्व और गुणात्मक कारकों पर विचार करते हैं।

महत्वपूर्ण लेखा परीक्षा के निष्कर्षों के बारे में, जिसमें किसी भी महत्वपूर्ण आंतरिक नियंत्रण की कमी, अन्य मामलों के बीच लेखा परीक्षा के नियोजित क्षेत्र और समय तथा महत्वपूर्ण लेखा परीक्षा निष्कर्षों के बारे में, जिसे हम अपनी लेखा परीक्षा के दौरान देखते हैं, उसके बारे में हम उन लोगों के साथ वार्तालाप करते हैं जिन्हें शासकीय कार्यों के लिए नियुक्त किया गया है।

संबंधित सुरक्षा उपाय के बारे में जहाँ आवश्यक हो, हमने स्वतंत्रता के संबंध में प्रासंगिक नैतिक आवश्यकताओं का पालन किया है, और उनके साथ सभी संबंधों और अन्य मामलों को संप्रेषित करने के लिए जो उचित रूप से हमारी स्वतंत्रता पर प्रभाव डालने वाले समझे जा सकते हैं के बारे में हम उन लोगों को एक बयान भी प्रदान करते हैं जिन्हें शासकीय कार्यों के लिए नियुक्त किया गया है।

अन्य मामला

31 मार्च 2023 को समाप्त वित्तीय वर्ष के लिए वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा एक अन्य लेखा परीक्षा फर्म द्वारा किया गया था, जिसकी दिनांक 31/08/2023 की रिपोर्ट ने उन विवरणों पर कोई संशोधन न होने वाली राय व्यक्त की थी। अन्य कानूनी और नियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

हम आगे रिपोर्ट करते हैं कि:

i. हमने सभी जानकारी और स्पष्टीकरण मांगे और प्राप्त किए हैं जो हमारी जानकारी और विश्वास के अनुसार हमारी लेखा परीक्षा के उद्देश्यों के लिए आवश्यक थे।

ii. इस रिपोर्ट में शामिल तुलन पत्र और आय-व्यय खाता लेखा बहियों के साथ सहमत हैं।

एस.एस. पेरीवाल — कंपनी

चार्टर्ड एकाउंटेंट

फर्म पंजीकरण संख्या: 001021N

सी.ए. वैभव पेरीवाल

(भागीदार)

एम. संख्या: 569565

स्थान: मोहाली

तारीख: 27/09/2024

यूडीआईएन: 24569565BKFPTR3478

सेमी- कंडक्टर लेबोरेटरी

तुलन-पत्र 31 मार्च, 2024 की स्थिति के अनुसार

(हजार रुपयों में)

विवरण	अनुसूची संख्या	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
निधियों के स्रोत			
पूंजीगत निधि	1	520922	524789
आरक्षित-निधि तथा अतिरिक्त राशि	2	560546	894581
वर्तमान देताएं एवं प्रावधान	10	1056508	641594
		2137976	2060964
निधियों का विनियोग			
स्थिर परिसम्पत्तियां	3		
सकल मालियत		3938038	3669150
घटाइए : मूल्यहास एवं समयोजन		<u>3868827</u>	<u>3596073</u>
शुद्ध मालियत		69211	73078
निर्माणाधीन पूंजीगत कार्य	4	<u>0</u>	<u>0</u>
चालू परिसम्पत्तियां, ऋण तथा अग्रिम		69211	73078
माल-तालिकाएं	5	368122	331309
फुटकर देनदार	6	268600	57319
रोकड़ व बैंक में जमा राशि	7	1045950	1002583
अन्य वर्तमान परिसम्पत्तियां	8	1594	2117
ऋण व अग्रिम	9	384499	594558
		2068765	1987886
		2137976	2060964
लेखों पर टिप्पणियां तथा लेखांकन नीतियां	17		
अनुसूची 1 से 17 जो लेखों के अभिन्न भाग के रूप में है।			

हमारी इसी तारीख की संलग्न रिपोर्ट के अनुसार
कृते एस. पेरीवाल एवं कम्पनी
चार्टर्ड लेखाकार एफ आर एन सं0 001021 एन

(सी ए वैभव पेरीवाल)
भागीदार
एम. न. 569565
यू डी आई एन : 24569565BKFPTR3478

(शशांक कुमार पाण्डेय)
प्रमुख लेखा एवं आईएफए

(संजीव कुमार नारंग)
नियंत्रक

(कमलजीत सिंह)
महानिदेशक

स्थान : मोहाली
दिनांक

सेमी- कंडक्टर लेबोरेटरी

आय व्यय लेखा 01.04.2023 से 31.03.2024 तक की अवधि के लिए

(हजार रुपयों में)

विवरण	अनुसूची संख्या	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
आय			
बिक्री जीएसटी		325183	36334
राजस्व अनुदान – वेतन		35718	4292
राजस्व अनुदान – सामान्य		1326265	1376554
राजस्व अनुदान – पूंजीगत		1958411	2020868
ब्याज प्राप्ति	11	268888	308100
अन्य राजस्व	12	47977	55249
		8058	6998
		3899064	3799811
व्यय			
राजस्व अनुदान – वेतन खर्च			
कर्मचारियों को पारिश्रमिक एवं लाभ	14	1326265	1376554
राजस्व अनुदान – सामान्य खर्च			
कच्चा माल		103025	45158
भंडार तथा अतिरिक्त कलपुर्जे		53294	90096
परीक्षण एवं असैम्बली प्रभार		1154	651
बिजली और ईंधन		253481	230801
मरम्मत और अनुरक्षण	15	1527656	1463563
प्रशासनिक एवं अन्य व्यय	16	173579	148207
सुरक्षा एवं अग्नि शमन खर्च		175827	135923
निर्माणाधीन कार्य में मूल्यहास/तैयार माल	13	15895	759
राजस्व अनुदान – पूंजीगत उपकरण		268888	308100
मूल्यहास		3867	4911
		3902931	3804722
आय से अधिक व्यय को तुलन पत्र में हस्तान्तरित		3867	4911

हमारी इसी तारीख की संलग्न रिपोर्ट के अनुसार
कृते एस. पेरीवाल एवं कम्पनी
चार्टर्ड लेखाकार एफ आर एन सं0 001021 एन

(सी ए वैभव पेरीवाल)

भागीदार

एम. नं. 569565

यू डी आई एन : 24569565BKFPTR3478

स्थान : मोहाली

दिनांक

(शशांक कुमार पाण्डेय)

प्रमुख लेखा एवं आईएफए

(संजीव कुमार नारंग)

नियंत्रक

(कमलजीत सिंह)

महानिदेशक

अनुसूची-1
पूंजीगत निधि

(हजार रुपयों में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार		31.03.2023 की स्थिति के अनुसार	
संग्रहित निधि	524789		529700	
जी. पी. एफ. विकल्प	0		0	
घटाइये : आय से अधिक खर्च	<u>3867</u>	520922	<u>4911</u>	524789
		<u>520922</u>		<u>524789</u>

अनुसूची-2
आरक्षित तथा अतिरिक्त निधि

(हजार रुपयों में)

विवरण	01.04.2023 स्थिति के अनुसार	परिवर्धन/समायोजन	कटौती उपभोग भुगतान किया गया किया गया		31.03.2024 स्थिति के अनुसार
विशेष आरक्षित आवर्धन / उन्नयन	290781	0	266759	0	24022
पूंजी आरक्षित	207188	0	0	0	207188
विशेष आरक्षित	1507	0	0	0	1507
परियोजनाओं का प्रवर्तन **	115877	416	77869	0	38424
पूंजीगत सम्पत्तियों के लिए अनुदान	279228	580000	268888	300935	289405
	<u>894582</u>	<u>580416</u>	<u>613516</u>	<u>300935</u>	<u>560546</u>

** Strategic Sector, IIT मद्रास प्रौसेसर तथा मैम्स परियोजनाएँ इत्यादि शामिल है।

अनुसूची-3

स्थिर परिसम्पत्तियां

(हजार रूपयों में)

सफल मालियत (लागत पर)				मूल्य-हास			शुद्ध मालियत			
	01/04/2023 की स्थिति के अनुसार	अवधि के दौरान की गई वद्धियाँ स्थानांतरित	बिक्री/ समायोजन (शुद्ध)	31/03/2024 की स्थिति के अनुसार	01/04/2023 की स्थिति के अनुसार	अवधि के दौरान के अनुसार	बिक्री/ समायोजन के अनुसार	31/03/2023 की स्थिति के अनुसार	01/04/2022 की स्थिति के अनुसार	31/03/2024 की स्थिति के अनुसार
भूमि (फ्री – होल्ड)	48010	0	0	48010	0	0	0	0	48010	48010
भवन	82756	0	0	82756	69284	1347	0	70631	13472	12125
संयंत्र तथा मशीनरी	396107	0	0	396107	385556	2414	0	387970	10552	8137
फर्नीचर तथा फिटिंगज	6144	0	0	6144	5119	102	0	5221	1025	923
वाहन	413	0	0	413	394	3	0	397	19	16
अनुदान परिसम्पत्तियां	3135720	268888	0	3404608	313720	0	268888	3404608	0	0
	3369150	268888	0	3938038	3596073	3867	268888	3868827	73078	69211
	3361050	308100	0	3669150	3283062	4911	308100	3596073	77988	73078

टिप्पणी :

1. भवन में नई दिल्ली स्थित एशियाड विलेज में फ्लैट तथा दिल्ली स्थित स्कोप मीनार में एस. सी. एल द्वारा पट्टे पर खरीदा गया कार्यालय स्थान सम्मिलित है।
2. फ्री होल्ड भूमि में रु 101/- के नाम मात्र मूल्य पर पंजाब सरकार द्वारा आबंटित कारखाना भूमि सम्मिलित है।

अनुसूची-4

पूँजीगत निर्माणाधीन कार्य

विवरण	(हजार रुपयों में)	
	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
निर्माणाधीन कार्य		
पूँजीगत निर्माणाधीन कार्य—सिविल	0	0
ठेकेदारों को अग्रिम	0	0
	<u>0</u>	<u>0</u>
*पूँजीगत निर्माणाधीन कार्य में आवास परियोजना शामिल है।		

अनुसूची-5

माल तालिकाएं (प्रबंधन द्वारा यथा प्रमाणित)

विवरण	(हजार रुपयों में)			
	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार		31.03.2023 की स्थिति के अनुसार	
लागत या उससे कम मूल्यों पर				
औजार व आवरण	19717		18961	
भंडार सामग्री व कुल पुर्जे	217787		187445	
जाड़िये मार्गस्थ माल / निरीक्षण	<u>0</u>	217787	<u>0</u>	187445
		237504		206406
लागत पर				
कच्चा माल	108591		86980	0
जोड़िये मार्गस्थ माल / निरीक्षण	<u>0</u>	108591	<u>0</u>	86980
लागत पर अथवा शुद्ध वसूली योग्य मूल्य इनमें से जो भी कम हो:				
तैयार माल	12972		10533	
निर्माणाधीन कार्य	<u>9055</u>	22027	<u>27389</u>	37922
		<u>368122</u>		<u>331309</u>

अनुसूची-6

फुटकर देनदार

(हजार रुपयों में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
छः मास से अधिक अवधि के बकाया ऋणः	268600	57319
मानी गई चल संपत्ति संदेहास्पद	96712	96712
	365312	154031
घटाईये : संदेहास्पद ऋण के लिए प्रावधान	96712	96712
	268600	57319

अनुसूची-7

रोकड़ तथा बैंक में जमा राशि

(हजार रुपयों में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
रोकड़ जमा	36	23
अनुसूचित बैंकों में चालू खाता में जमा	3556	313055
सावधि जमा	1042358	689504
	1045950	1002583

अनुसूची-8

अन्य चालू परिसम्पतियां

(हजार रुपयों में)

विवरण	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार	31.03.2022 की स्थिति के अनुसार
सावधि जमा अन्य पर संचित ब्याज	1594	2117
	1594	2117

अनुसूची-9

ऋण एवं अग्रिम

(हजार रूपयों में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार		31.03.2023 की स्थिति के अनुसार	
ऋण				
कर्मचारीगण		103		170
अग्रिम:				
नकद अथवा वस्तु में अथवा मूल्य के रूप में प्राप्ति योग्य				
कर्मचारीगण		1396		1093
आपूर्तिकर्ता		189558		194700
दावे	1819		268579	
घटाइये: प्रावधान	454	1365	454	268125
अन्य	5410		4599	
घटाइये: प्रावधान	1208	4202	1208	3391
		196521		467309
जमा राशि :				
सीमा – शुल्क व				
अन्य सरकारी प्राधिकरण		72532		70419
मार्ग स्थल सामग्री				
आयकर	8203	61980	8203	12097
आयकर जमा टी.डी.एस. प्राप्ति योग्य	38143	46383	32341	40544
अन्य				
पार्टियों के पास ई.एम.डी. जमा की गई		2040		1962
जमानत राशि		1058		1058
अन्य जमा		999	999	4019
पूर्वदत्त व्यय		2880	0	
		384499		594558

अनुसूची-10

वर्तमान देयताएँ एवं प्रावधान

(हजार रुपयों में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
वर्तमान देयताएँ		
फुटकर लेनदार	275599	199752
बयाना राशि/जमानत राशि	32005	21219
ग्राहकों से अग्रिम	128550	108173
अन्य देयताएँ	56203	72316
खर्च न किया गया राजस्व अनुदान-सामान्य/वेतन	76577	104888
अदा किया गया पूँजीगत अनुदान ब्याज	467230	114902
	20344	20344
	1056508	641594

अनुसूची-11

अर्जित ब्याज

(हजार रुपयों में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
ब्याज (सकल)		
सावधि जमा	46252	53673
कर्मचारीगण	86	0
अन्य		
बचत पर ब्याज	2	2
पीएसीसीएल जमानत राशि पर ब्याज	1637	1028
आयकर वापसी	0	546
	47977	55249

अनुसूची-12

अन्य राजस्व

(हजार रुपयों में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
स्क्रेप की बिक्री	2107	1698
विविध प्राप्ति/		
एल डी-प्रभार	4704	3827
अन्य विविध प्राप्ति	32	244
प्राप्त किराया	1215	1229
	8058	6998

अनुसूची-13

प्रक्रियाधीन कार्य तथा तैयार स्टॉक

(हजार रुपयों में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार		31.03.2023 की स्थिति के अनुसार	
एस सी एल द्वारा स्व निर्मित उत्पाद				
तैयार माल				
इतिशेष स्टॉक	12972		10533	
प्रारम्भिक स्टॉक	10533	2439	10704	-171
निर्माणाधीन कार्य				
इतिशेष स्टॉक	9055		27389	
प्रारम्भिक स्टॉक	27389	-18334	27977	-588
		-15895		-759

अनुसूची-14

कर्मचारियों को पारिश्रमिक व अभिलाभ

(हजार रुपयों में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार		31.03.2023 की स्थिति के अनुसार	
वेतन एवं मजदूरी	934322		1036147	
निधियों के अंशदान	37382		36342	
सेवानिवृत्ति लाभ	262471		207709	
कल्याण कार्य पर व्यय	92089		96356	
	1326265		1376554	

अनुसूची-15

मरम्मत एवं अनुरक्षण

(हजार रुपये में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
भवनों	32643	25883
संयंत्र व मशीनरी	1488412	1429677
आवासीय	3623	5431
सामान्य (अन्य)	1601	1178
वाहनों	1379	1394
	1527656	1463563

अनुसूची-16

प्रशासनिक तथा अन्य ऊपरी व्यय

(हजार रुपये में)

विवरण	31.03.2024 की स्थिति के अनुसार	31.03.2023 की स्थिति के अनुसार
कानूनी एवं व्यवसायिक प्रभार	1045	408
डाक व्यय व तार	277	310
दूरभाष व इंटरनेट प्रभार	2337	1705
मुद्रण व लेखन सामग्री	128	40
समाचार पत्र, पुस्तकें व पत्र – पत्रिकाएँ	84	47
दरें और कर	143390	134374
लेखा परीक्षकों को पारिश्रमिक: लेखा शुल्क	283	177
यात्रा व वाहन	9722	3567
नियुक्ति हेतु खर्च	10	0
विज्ञापन	305	35
भाड़ा और आकस्मिक	6302	650
विनियम दर में उतार-चढ़ाव	3300	1563
विविध व्यय	6396	5330
	173579	148207

अनुसूची-17

लेखाओं के भाग के रूप में टिप्पणियाँ

1. महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियाँ

लेखांकन परिपाटियाँ

- (i) क) संलग्न वित्तीय-विवरण पत्र इतिवृत्तात्मक लागत के आधार पर तैयार किए गए हैं तथा सामान्यतः स्वीकृत लेखांकन सिद्धान्तों के अनुरूप हैं।
ख) आय तथा व्यय की प्राप्ति के आधार पर लेखे में दर्शाया गया है। इस पर भी यदि लेखे के अनुरूप न होने पर अलग से टिप्पणी के रूप में दर्शाया गया है।

सेवानिवृत्ति संबंधी लाभ

- (ii) कर्मचारियों को पेंशन/पारिवारिक पेंशन/निधन पर अथवा सेवा निवृत्ति उपदान, लिंक जमा बीमा की राशि और अवकाश की नकदी का लाभ, इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार से प्राप्त मुद्रा सहायता पर भुगतान किया जाएगा।

पूँजी अनुदान-प्रत्याभूति परियोजनाएं एवं अन्य निधियाँ

- (iii) प्रत्याभूत परियोजनाओं के लिए प्राप्त पूँजीगत अनुदान आरक्षित एवं अतिरिक्त तौर पर दिखाया गया है।

माल-तालिका मूल्यांकन नीति

- (iv) क) कच्ची- सामग्री का मूल्यांकन FIFO आधार पर पारित औसत के आधार पर जमीनी (लैंडड) लागत पर लिया जाता है।
ख) तैयार माल तथा निर्माणधीन कार्य का मूल्यांकन, लागत अथवा शुद्ध वसूली योग्यमूल्य, इनमें से जो भी कम हो, उसके आधार पर किया जाता है। लागत में वास्तविक लागत, विद्युत, ईंधन, वेतन, पारिश्रमिक मरम्मत तथा अनुरक्षण एवं अन्य प्रत्यक्ष ऊपरी व्यय शामिल हैं।
ग) मार्गस्थ सामग्री को लागत मूल्य पर लिया जाता है।
घ) गैर-मानक/अप्रचलित मर्दों के बारे में प्रावधान किया गया है।

अनुदान

- (v) क) प्राप्त पूँजीगत अनुदानों को विशेष आरक्षित आवर्धन उन्नयन निधि के रूप में माना गया है।
ख) अनुदान से बाहर अर्जित परिसम्पत्तियों में संबंधित अनुदान को प्रभारित किया गया है।
ग) प्राप्त और उपयोग किए गए राजस्व अनुदान (योजना-गैर योजना) को आय के रूप में माना जाता है और उसके अधीन किए गए व्यय को संबंधित खाताशेष के अंतर्गत दिखाया जाता है।

(vi) विदेशी मुद्रा संबंधी लेन-देन

विदेशी-मुद्रा में लिए जाने वाले लेन-देन को कारोबार की तारीख को प्रचलित विनिमय-दर पर लेखे में दर्शाया जाता है।

2. आकस्मिक देयताएँ जिसके लिए प्रावधान नहीं किया गया है।

(रूपये लाखों में)

विवरण	31.03.2024 की समाप्ति पर	31.03.2023 की समाप्ति पर
(i) बैंको द्वारा जारी किए गए साख-पत्र एवं आयातित बिल	116.54	766.17

- (ii) आयकर विभाग ने वर्ष 2010-11 के लिए 134.40 लाख रूपयों की मांग की जिसके तहत 67.20 लाख रूपये की वसूली आयकर विभाग द्वारा की गई और वर्ष 2011-2012 के लिए 608.56 लाख रूपयों की मांग की गई। माननीय ITAT, चण्डीगढ़ ने इस मामले को एस सी एल के पक्ष में निर्णय दिया है। यद्यपि विभाग ने माननीय उच्च न्यायलय पंजाब एवं हरियाणा से इस बारे में अपील की है।

- (iii) आयकर विभाग ने वर्ष 2022-23 के लिए 2435.76 लाख रूपयों की मांग की है, एससीएल ने आयकर विभाग के आयुक्त (अपील) के समक्ष इस सूचना के अधीन अपील दर्ज करवाई है और मामला अभी भी न्यायलय में विचाराधीन है।

- (iv) मेसर्स सीएम एनवायरोसिस्टम प्राइवेट लिमिटेड ने 2.99 लाख रूपये के विलंबित भुगतान के कारण सुलह कार्यवाही करने के लिए सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम सुविधा परिषद, बेंगलूर (MSEFC) के समक्ष एक याचिका दायर की है। MSEFC ने सुलह की कोई संभावना न होने के कारण मामले को मध्यस्थता के लिए भेज दिया। यह मामला माध्यस्थता और सुलह के समक्ष लंबित है।

- (v) 111.34 लाख रूपए (119.87 लाख रूपए) की पूँजीगत लेखा पर आंकी गई बकाया संविदा की राशि को निष्पादित किया जाएगा।

- (vi) वर्ष 2013-24 तक का आयकर निर्धारण पूरा कर लिया गया है। एस सी एल एस. ए. एस. नगर के लिए वर्ष 2016-17 तक वैट (VAT) का निर्धारण पूरा कर लिया गया है।

3. सावधि परिसम्पति जो अनुदान विधि से अर्जित की गई है, के बारे में सं. 1v (ख) में दर्शाई गई लेखांकन नीति, 2688.88 लाख (3080.99 लाख) अनुदान के एवज में चुकता किया गया।

4. 2667.59 लाख (गतवर्ष 2667.59 लाख रुपए) रुपए का बीमा का दावा नेशनल इन्श्योरेन्स कम्पनी की प्रक्रिया के अधीन वसूली लंबित होने पर प्राप्त बीमे दावे को वर्ष के दौरान वृद्धि/उन्नयत रिजर्व के साथ समाप्त किया गया है।
5. विदेशी मुद्रा में रुप में व्यय

(रुपये लाखों में)

	विवरण	31.03.2024 की समाप्ति पर	31.03.2023 की समाप्ति पर
क)	पूँजीगत माल	253.23	2247.83
ख)	उपकरणों का अनुरक्षण	11400.20	12763.69
	कुल योग	11653.43	15011.52

6. कच्ची सामग्रियां उपभोज्य

(रुपये लाखों में)

		31.03.2024 की स्थिति के अनुसार		31.03.2023 की स्थिति के अनुसार	
विवरण	संख्या	मात्रा	राशि	मात्रा	राशि
लिड परफोर्म के साथ	संख्या	3067	26.91	144	2.40
वेफर	संख्या	5649	202.94	5692	177.71
बॉडिंग तार	मीटर	7	3.06	2	0.75
गैस	लीटर	11678	55.97	23087	32.95
सीरामिक मल्टीलेयर/ब्रेज्ड पैकेज	संख्या			1770	8.24
256 पिन सीक्यूएफपी/सरक्वेड पैकेज	संख्या	381	44.99	250	0.90
रसायन	लीटर	705	8.26	15628	71.56
स्पर्टिंग लक्ष्य	संख्या	3	8.19	3	5.65
विविध			679.44		2.36
कुल			1029.76		451.58

7. वर्ष के दौरान आयातित सामग्री का मूल्य लागत सी.आई.एफ. के आधार पर

(रूपये लाखों में)

	विवरण	31.03.2024 की समाप्ति पर	31.03.2023 की समाप्ति पर
क)	कच्चा माल	571.68	78.88
ख)	भंडार, अतिरिक्त कल पुर्जे तथा खपत योग्य सामग्री	611.56	1411.73
	कुल योग	1183.24	1490.61

8. सोसाईटी के आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 11(1) ए के अनुसार आय के 15 प्रतिशत से अधिक नहीं होने वाली बीमा तक 3621.66 लाख रुपये की राशि विनियोजित की है।
9. पिछले वर्षों के अप्रत्यक्ष मुकदमों के अनुभव और इस तथ्य के आधार पर कि यह संस्था मुख्य रूप से अनुसंधान एवं विकास संगठन है, संस्था ने इस वर्ष के दौरान भी विगत वर्षों की भांति अपने आउटपुट अपूर्ति के बदले जीएसटी इनपुट टैक्स क्रेडिट का दावा नहीं किया है।
10. पिछले वर्ष के आंकड़े कोष्टक में दर्शाए गए हैं।
11. पिछले वर्ष के आंकड़ों को पुनः समूहित और पुनः समायोजित किया गया है, जिससे वर्तमान अवधि के वर्गीकृत आंकड़ों को आवश्यक तौर पर पुष्टि की गई है।

हमारी इसी तारीख की संलग्न रिपोर्ट के अनुसार
कृते एस. टंडन एवं एसोसियेट्स
चार्टर्ड लेखाकार एफ आर एन सः 001021 एन

(सी ए वैभव पेरीवाल)
भागीदार
एम. न. 569565
यू डी आई एन :
स्थान : मोहाली
दिनांक

(शशांक कुमार पाण्डेय)
प्रमुख, लेखा एवं आईएफए

(संजीव कुमार नारंग)
नियंत्रक

(कमलजीत सिंह)
महानिदेशक

Composition of Semi-Conductor Laboratory (SCL) Society

1.	Secretary to the Government of India Ministry of Electronics and Information Technology New Delhi	President
2.	Secretary to the Government of India Department of Space (DOS)	Member
3.	Financial Advisor Ministry of Electronics & Information Technology New Delhi	Member
4.	CEO India Semiconductor Mission	Member
5.	Joint Secretary (Society) Ministry of Electronics and Information Technology New Delhi	Member
6.	Director General Semi-Conductor Laboratory, SAS Nagar	Member
7.	Prof. V.Kamakoti Director, Indian Institute of Technology, Madras	Member

Composition of Management Council Semi-Conductor Laboratory

1.	Secretary to the Government of India Ministry of Electronics and Information Technology New Delhi	Chairman
2.	Director General Semi-Conductor Laboratory, SAS Nagar	Member
3.	Scientific Secretary ISRO, Department of Space (DOS)	Member
4.	Joint Secretary (Society) Ministry of Electronics and Information Technology New Delhi	Member
5.	Joint Secretary (Electronics) Ministry of Electronics and Information Technology New Delhi	Member
6.	CEO India Semiconductor Mission	Member
7.	CTO India Semiconductor Mission	Member
8.	CFO India Semiconductor Mission	Member
9.	Prof. Navakanta Bhat Indian Institute of Science, Bangalore.	Member
10.	Prof. Manoj Choudhary IIT Jodhpur & Former Sr. Director, Samsung India R&D Center	Member

INTRODUCTION

Semiconductor Laboratory (SCL), a unit under Ministry of Electronics and Information Technology (MeitY), Government of India, is only Integrated Device Manufacturing Facility in the country providing end-to-end solutions for Development of Application Specific Integrated Circuits (ASICs), Opto-electronics Devices and Micro Electro Mechanical System (MEMS) Devices encompassing Design, Fabrication, Assembly, Packaging, Testing and Reliability Assurance. SCL is focused on its vision to

- Carry out R&D in the field of microelectronics.
- Design & Development of devices/process in cutting-edge technology.
- Manufacture VLSI/MEMS-based systems & sub-systems.
- System level development for the strategic sector.

SCL has 8" wafer fab line, qualified to JEDEC-JP001A standard with 180 nm CMOS technology node. SCL also has 6" fab line for MEMS development which will also facilitate a compound semiconductor fabrication facility.

Process capability at SCL enables 1.8V, 1.8V/3.3V or 1.8V/5V power-supply solution with 4-6 Al-metal layers and analog modules. VLSI design domain of SCL spreads over analog, digital, mixed-signal, memory, RF-CMOS, and optoelectronic in the form of silicon proven and space qualified ASICS, ASSPs, SoCs.

SCL excels in ceramic packaging and meets the demanding test requirements, at wafer and package level along with test plan development for high-pin-count integrated circuits, RF and MEMS devices. At SCL, quality and reliability assurance adhere to global performance specifications such as MIL-PRF-38535, JEDEC-JP001A, and MIL-STD-883. SCL possesses capabilities in power, water and air management, bulk & specialty gases distribution systems. The quality parameters of Ultra Pure Water (UPW) produced at SCL is at par with international standards.

SCL brings decades of experience to provide customers with unparalleled microelectronics solutions in India.

TECHNICAL ACTIVITIES (During 2023-24)

In line with the objectives of SCL, many milestones have been achieved during this year. SCL focused on realization of critical and high reliability devices for DOS/ISRO centers namely Vikram Sarabhai Space Centre (VSSC), U R Rao Satellite Centre (URSC), ISRO Inertial Sensor Unit (IISU) & Space Applications Centre (SAC) along with other strategic organizations. In line with the mandate of SCL, various collaborations/order with startups & private organizations are also taken up. Besides facilitating academia, internship outreach program & indigenization activities are also being pursued.

MAJOR ACHIEVEMENTS:

Many CMOS, MEMS and CCD devices were utilized in various missions of ISRO including Chandrayaan -3 and Aditya L-1 Missions.

Chandrayaan-3 Mission (Aug 2023)



DEVICES DEVELOPED [CMOS Application Specific Integrated Circuits (ASICs), CCD & MEMS]

➤ CMOS ASICs

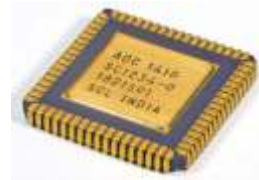
Multi Chip Module Kalpana-3201 and LDO (Low Dropout Regulator)

Kalpana 3201 is a 32-bit microprocessor with floating point support. It is designed for realization of onboard computers for navigation, guidance and control processing in flight applications. SCL delivered 10 proto and 45 FM devices to ISRO centres. Fabrication, assembly, packaging & screening is carried out as a part of the FM delivery.



Figure 1: Kalpana Processor-3201 MCM

Aditya L-1 Mission (Sep 2023)



Radiation hardened,
14-bit 10 MSPS
Pipelined ADC



Radiation hardened
Sigma Delta ADC
with 4 channel I/P Mux
and on-chip PGA



12-BIT, 1MSPS, 7 CHANNEL SAR ADC

It is a low-power, 7 channel CMOS 12-bit Successive Approximation (SAR) analog-to-digital converter specified for conversion throughput rates of 50KSPS to 1MSPS. The converter is based on SAR architecture with an internal track-and-hold circuit. SCL delivered 25 devices to VSSC for data acquisition of fibre-optics based sensors.

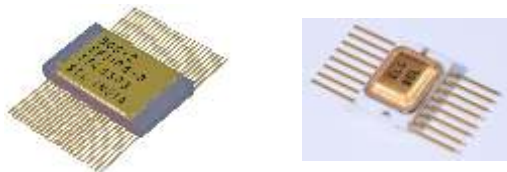


Figure 2: 12-Bit, 7 Channel SAR ADC

Clock Drivers

SCL's BCD-1, BCD-2, OCM-1, OCM-2 clock drivers are five different flavour of clock drivers to drive high capacitive CCD loads for faster rise/ fall of clocks in application. Devices will undergo Screening and Qualification tests

required to achieve FM grade certification i.e. sustain and operate in the harsh space conditions. Presently Wafer level testing is in progress.



BCD-2 clock driver SCL clock driver

Figure 3: Clock Driver

14-BIT, 10MSPS PIPELINED ADC

It is a monolithic CMOS analog-to-digital converter capable of converting analog input signals into 14-bit digital word at 10MSPS and designed for imaging applications. This converter uses a differential, pipeline architecture with digital error correction. Screening & Qualification has been completed for the devices. The device has successfully flown in Aditya Mission of ISRO.

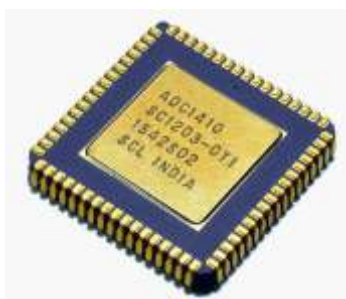


Figure 4: 14-Bit, 10MSPS Pipelined ADC

Relay Driver IVA02RD6V1

The IVA02RD6 is a high-voltage, high-current NMOS transistor array. This device consists of six NMOS transistors that feature high-voltage outputs for switching inductive loads. SCL delivered 101 packaged devices to VSSC. Also 3 packaged devices sent to URSC for test and evaluation. The devices are having application both in satellite and launch vehicles.

MCM-1 (Vikram3201 + LDO)

Vikram 3201 is a 32-bit microprocessor with floating point support and designed for flight applications. It has Von-Neumann architecture

with an instruction set of 152 instructions. It also incorporates 4 programmable timers for real time counter function in flight applications and 2 nos. of on-chip MIL-STD-1553B protocol controllers. Total 45 FM grade devices delivered to IISU and VSSC.



Figure 5: Vikram 3201

15 MB HDSRAM

It is a high density static random access memory (HDSRAM) with 15 MegaBytes (MB) of total storage capacity. It carries out storage and retrieval of data in accordance with read /write operation commands received at input. Total 50 delivered to URSC.

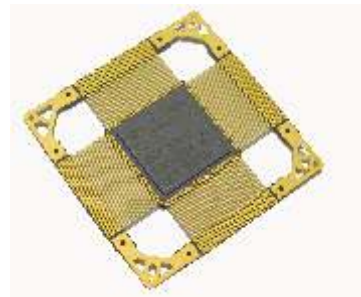


Figure 6: 15 MB HDSRAM

Universal Command Distribution ASIC (UCDA) V1

UCDA V1 ASIC is used for routing of commands generated by the Telecommand Decoder to the destination subsystems of satellites. SCL carried out back-end design, fabrication and electrical performance verification. This device is characterized for radiation hardening up to Total Ionizing Dose (TID) rating of 100 krad (Si) and to a linear Energy transfer (LET) of 67.4 MeV-cm²/mg. Total 40 Nos. of FM Devices delivered to URSC for their system level evaluation.

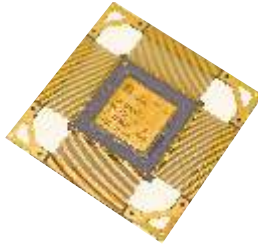


Figure 7: UCDA V1

Sliding Regulator Shift Register SR2 ASIC

Sliding Regulator Shift Register ASIC is required in satellites applications for controlling the ON /OFF strings in the sliding regulators. SCL carried out fabrication and characterization for its electrical performance. 20 Nos. of proto devices delivered to URSC.



Figure 8: SR2 ASIC

Solar Array Drive Assembly (SADA) ASIC

SADA ASIC is used for driving the SADA mechanism to generate maximum power by orienting the solar panel based on the spacecraft location in orbit and orientation, to meet GEO and LEO spacecraft requirement. The ASIC consists of SADA motor drive control logics with 16 channel Analog data acquisition and MIL 1553B interface. SCL is engaged in the full product development cycle of SADA ASIC i.e. from Design (Backend) to FM grade product. SCL delivered 150 FM devices to IISU.

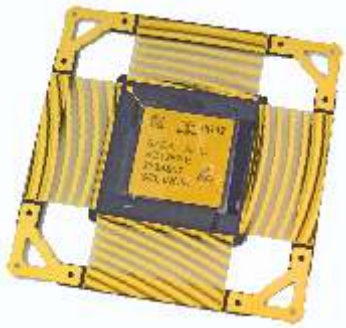


Figure 9: SADA ASIC

Read Out Integrated Circuit (ROIC)

The ROIC developed at SCL is of active array size 384 x 288 with 2 dummy rings around active array. It supports two readout modes and works in snapshot mode only. SCL carried out delivery of 246 Nos. of ROIC dies to user for its strategic applications.

CCD Detectors

Ocean Colour Monitor (OCM) 3A

The OCM-3A is a Frame Transfer imager with 10µm square pixels with 4000 × 48 element Image and Storage regions. There are eight outputs with cascading feature whereby fewer outputs may be employed for readout by cascading signal from one shift register to the next, bypassing an output. The imager is designed for off-chip TDI mode operation. Wafer level DC Testing completed.

SMT Phototransistor Detector

SMT type Phototransistor detectors enable high resolution optical encoders based on varied applications of optical payload mechanisms and actuators. Design, development and fabrication of custom-made space qualified SMT Infrared (IR) phototransistor is carried out. This realization helped in indigenization of commercial off-the shelf through hole IR detectors by IISU. SCL delivered 300 dies of SMT phototransistor to IISU.

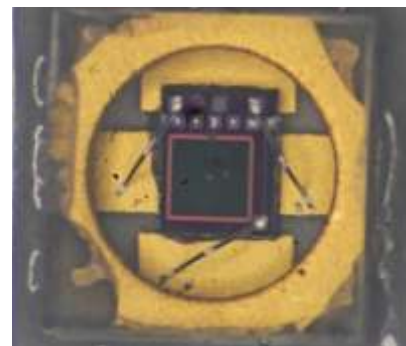


Figure 10: SMT Photo Transistor

Charged Particle Detector (CPD)

A charged particle detector is a device that directly interacts with charged particles, allowing for the clear determination of their path. These detectors can measure the energy and identify different types of particles based on their ionization properties. With the baseline process flow developed for large area charged particle detectors, 500 nos. of 100mm² CPD were fabricated as part of MoU with strategic user.

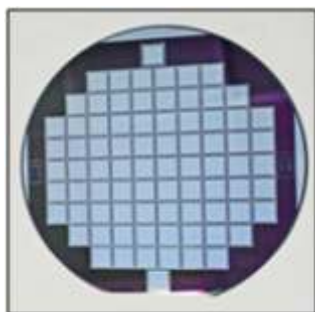


Figure 11: CPD

➤ MEMS Sensors

Development of integrated Pressure & Temperature Sensor for Baro- Altimeter, Gaganyaan

Absolute sensor provides altitude information towards on-board decisions on drogue chute and main parachute deployment. To have altitude estimation error limited to few meters, measurement accuracy of pressure sensor in order of mBar is required.

A stand alone automatic test setup along with pressure manifold jig is developed for sensor characterization. Uncompensated, mV output, pressure sensors SM5008-0B have been packaged & characterized in 20 psi range in temperature range from -40°C to 60°C. Delivered 5 nos. of tested good sensors to IISU. These sensors will be integrated with the readout electronics at IISU and will be used in piggyback mode during flight test after screening and qualification.



Figure 12: Int. Pressure & Temp. Sensor

Indigenization of Stainless Steel diaphragm & assembly of Oil Filled Pressure Sensors

Stainless steel (SS) body (SS316L & SS304) and SS diaphragm of 20µm & 30µm are developed indigenously. SCL developed oil filling process for these packages. SCL developed pressure sensor dies were used to validate the oil filled sensor cell. Sensor die of 5 bar range was used for 20µm SS diaphragm, & 30 Bar sensor dies were used for 30µm SS diaphragm. Sensors were validated for performance parameters such as non-linearity, hysteresis, offset, full scale output at rated pressure (5 Bar & 30 Bar) in the temperature range from -40°C to 125°C. Overdrive testing of sensors is carried out to measure the maximum operating range without failure (Proof pressure of sensor diaphragm) and breakdown limits (Burst pressure of sensor assembly). Delivered total 9 nos. of tested oil filled sensor cells to Chakradhara Aerospace Pvt. Ltd.



Figure 13: Oil Filled Pressure Sensor

Pressure & Temperature Sensors for Environmental Monitoring System, Gaganyaan Mission

Development activities to deliver space grade sensors for Human Space Program is on-going. Product screening of Pressure &

Temperature Sensors is completed. Products are under qualification. 02 nos. of flight model of each sensor are delivered to SAC for Gaganyaan G1 Mission.



Figure 14: Sensor for Gaganyaan Mission

Development of SCL Sensor Evaluation Board

SCL developed Evaluation Board for evaluation of SCL Pressure Sensor, Temperature Sensor & Readout IC SC1218 (24-Bit ADC). This EV Board is developed for academia to help engineering student in learning Analog front-end & Sensor Signal Conditioning, Calibration & Temperature Compensation algorithm. Board uses 5V power from USB interface and transmit corrected pressure & temperature data to PC/Laptop. C-Sharp based GUI displays measured pressure & temperature values in different scientific units.



Figure 15: Sensor Evaluation Board

Units delivered to Indian Institute of Technology-Ropar, Punjab Engineering College (PEC), and Centre for Development of Advanced Computing (C-DAC) for evaluation.

Indigenization of MEMS based Accelerometers

Digital Output Accelerometer

In-house developed MEMS accelerometer (single axis, in-plane, digital output accelerometer), signal conditioner IC SC1259 & temperature sensor are accommodated

within same package (CLCC-44) for miniaturization. Signal conditioner SC1259 measures change in sensor capacitance caused by linear acceleration & convert into 24-bit digital data. Signal conditioner provides gain & offset correction and provide corrected data on SPI bus. Successfully completed electrical & functional validation of digital accelerometers.

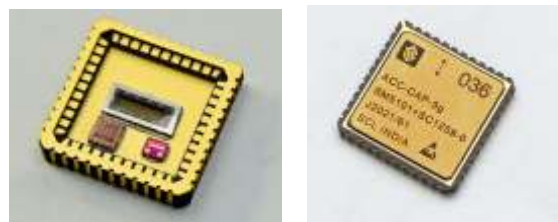


Figure 16: Digital Accelerometer

Analog Output Accelerometer (ISMA)

Packaged & completed Test & characterization of 5g range analog output accelerometer MCM. Delivered 18 nos. of screened ISMA to IISU for launch vehicle applications. ISMA is successfully flown in Indian Space Research Organization (ISRO), PSLV C50 launch mission.

Tri axial Piezo resistive Accelerometer

SCL developed piezo-resistive, tri-axial accelerometer. Completed validation & characterization up to 1500g. A readout is also developed to read high-g impact on any of the three axes. Solution may be utilized for detecting mid to high-g impact applications.

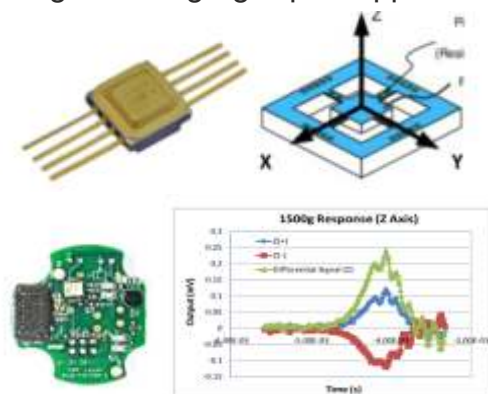


Figure 17: Tri axial Piezo resistive Accelerometer

MEMS based Gyroscope

Completed design, development, electrical validation & characterization of MEMS based In-plane gyroscope. Q-factor plays a key role in performance of MEMS gyroscopes. Vacuum packaging is required to ensure high Q factor of the resonating structure. Developed vacuum packaging steps to achieve Q-factor (~1000). The natural frequency of the sensor is around 3.45 kHz. Further, miniaturized application board with open loop readout electronics is developed compatible with IISU rate table fixture. Delivered 03 nos. of open loop gyros to VSSC for development of closed loop electronics.



Figure 18: MEMS Gyroscope

Development of miniaturized unsteady Pressure Sensor

Development of miniaturized unsteady pressure sensor for Wind tunnel experiments to study the structural health of Launch Vehicles. 4.7mm & 3.0 mm outer diameter package is developed, assembled sensor die & characterized sensor in 1 bar range. Sensor performance is satisfactory.



Figure 19: Miniaturized unsteady pressure sensor

Development of Multi-Chip Package (Plastic BGA) for Vikram-3201 & LDO

Vikram3201 + LDO 2 chip MCM is already developed in ceramic package for high reliability applications. Developed plastic BGA MCM for smaller outline & cost effective for

other commercial applications. Design & layout of organic substrate is completed.

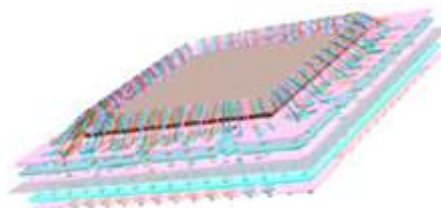


Figure 20: 3D View of Layout for Vikram 3201

System / Sub-System for IMD and ISRO

Dr. Pisharoty Sonde (Radio Sonde)

Radiosonde is a balloon-borne instrument used for the upper atmospheric studies typically up to altitudes of 40 km by using hydrogen or helium filled balloon. The atmospheric parameters Temperature and Humidity are measured using sensors and pressure along with wind velocities are derived from GPS data.

SCL has supplied total 2260 Nos. of Pisharoty Sondes with 1600 nos. of Pisharoty Sondes & 02 nos. of Ground Station to Indian Meteorological Dept (IMD) and 660 Nos. of Radio Sonde to ISRO.

Installation & Commissioning of Radio Sonde was carried out at Kochi & Mohanbari.



Figure 21: Pisharoty Sonde

Indigenization activities

Post-etch residue Stripper: IPS

The indigenous stripper viz. IPS was re-qualified at Aluminum metal layer for MEMS applications; outcomes found comparable with

previous results. After qualification, wafer lot of Charged Particle Detector (CPD) device was also processed using IPS. Electrical testing (ET) results were found comparable to that of lot processed using its equivalent commercial stripper EKC. The results manifest that IPS is performing well up to 2 years of formulation.

Photo-resists

Deep ultraviolet (DUV) photo-resists Proto

GC400 Proto Qualification: Electrical testing (ET) done of wafer/lots used for qualification of GC400 photoresist at *control gate (GC)* & *active area (AA)* layers in 180nm CMOS process. All the parameters are within specifications limits. However silicided AA sheet resistance are on high side from baseline (expected). High resistance can be attributed to loss of top AA FICD. The issue can be rectified by tuning etch recipe on Etcher equipment.

CS600 Proto Qualification: Qualification of indigenously formulated DUV photo-resist viz. **CS600** intended for patterning of *contact string (CS)*, *vias (Vx)* & *reverse active area (RAA)* layers in 180nm CMOS process in progress. Full flow lot is processed using CS600 at RAA layer, and is under processing at Via2.



Figure 22: DUV photo-resists: CS600

Mid-ultraviolet (MUV) photo-resists Proto

Stability study of indigenously formulated MUV photoresists viz. **ME180** & **ME120** completed. The resists are indigenous equivalent of commercial resists available in market. After stability evaluation, qualification of both the

resists was done for MEMS application in 6 inch fab. Qualification was done based on Spin Curve, Swing curve, Etch selectivity (wet & dry) for different films and capability of critical dimensions (CDs) using resolution mask. Both the resists found mimicking the performance; and most of the process parameters of the resists were found repeatable when qualified after 10 months of formulation.

Ultrapure Chemicals H₂O₂ and HF Sample-Qualification

Qualification of indigenous H₂O₂ & HF was done in 8" & 6" wafer fab respectively. Performance of HF found suitable for 6 inch fab.

Spares & Consumables

Probe Card

In order to develop low pitch probe card (pitch $\leq 90 \mu$), two layer (Tier) assembly of tungsten probe pins was done. Metal ring was fixed with probe mesh, followed by testing for proper landing of probe pins on SLM pads of size $57 \mu \times 57 \mu$. Pins of the probe card found landed well within pad boundaries.



Figure 23: Two tier assembly of probe pins

Process kit for PVD sputter equipment and Cylinder valve

Process kit for Physical Vapour deposition Sputter equipment was also realized. In order to have control surface roughness, cumite blasting was done on all SS parts of process kit at VSSC. Proto of SS cylinder valve for high purity gases also developed.



Figure 24: High Purity Gas Cylinder Valve

CHEMICAL SYNTHESIS & ANALYSIS LABORATORY

Development of methods for characterization and evaluation of ultra pure chemicals was done in chemical lab.

- Method development for anion in solvent using high capacity loop and assay analysis of HF.
- Analysis of Diesel/engine oil sample from generator was done by GC-MS for identification of liquid getting mixed in engine oil during the operation. .

Facility augmentation

Following analytical equipment were installed in chemical lab.

- Inductively coupled plasma with triple quadrupole mass spectrometer (ICP-MS/MS) to trace cationic impurities up to parts per trillion (PPT) level.
- Digital density meter: For measurement of density of concentrated acids and volatile solvents.
- APHA color measurement tool – for Color analysis of liquid chemicals at Pt/Co Scale.

Formulation/Synthesis & Filtration trials in the SCL chemical lab

- Photoresists: MUV PR: 1 compositions, totaling 1.2 litres.
- CMP Slurries: Oxide slurry (DSO135): 16 compositions, total 80 Litres; and its filtration.

Semiconductor Process and Technology Development Activities

Baseline CMOS process stabilization and control:

- The baseline yield for multi-products mask-set is being monitored through 2Mb SRAM and for TDSRAM in TTV lots. The baseline average yield achieved is 75%. Also systematic analysis was carried out which included FBM, supported by physical failure analysis, inline defect data correlation and lots fabrication timeline analysis for suspected process modules. Further partitioning experiments were performed and desired results were achieved.
- Second engineering lot for MOSFET calibration for process centering of 1.8V-NMOSFETs to SPICE limits was carried out with implementation of LDD-HALO implant splits and the optimum dose of LDD implant (BF_2 : $2.6\text{E}+13\text{cm}^{-2}$) was finalized. MOSFET results of calibrated versus previous process are shown in Figure-25 below. The reliability of MOSFETs (HCI, NBTI, TDDDB) was also verified and process is released for production.

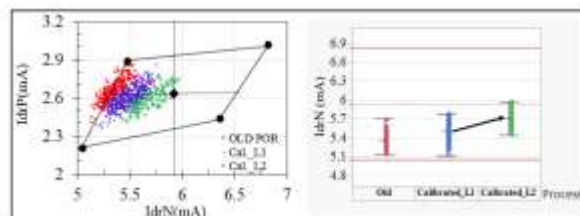


Figure 25: NMOS Saturation Drain Current comparison

- 5V n-MOSFETs process reliability issue of HCI-lifetime in 1.8V/5V process was analyzed and and LDD implant parameters, tilt angle is optimized through process-DOE (0° , 45° , 60°). The

high angle tilt implantation provides graded LDD profile near the gate edge region to minimize the electric field which is manifested as reduced peak substrate current. A reduction of ~35% peak substrate current is observed in the case of HN implant with tilt/twist of 45°/22° compared to no tilt (Figure-26). HCI testing will be performed to estimate HCI lifetime.

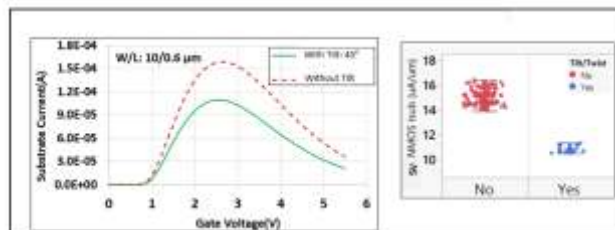


Figure 26: Substrate Leakage current Improvement with modified HN Implant

- To address metal corrosion on the sidewalls observed after metal etch in the recent times, process partitioning experiments performed and identified corrosion appearing during in-situ PR ashing. Various process-DOEs (O₂ flow, steam flow, temperature & time in ashing recipe) were conducted. Increase in the recipe time (double the ash cycles) and temperature by 15°C has led to improvements.

Analog modules development

Analog module development in the baseline process was carried out and released for design usage. It includes:

- Thick metal Module (AlCu: 28kA), for routing high-frequency signals and low resistive losses, is successfully integrated in the baseline and evaluated its repeatability (4 lots), electrical performance (metal short yield:100% @ 2080 sites) and reliability (SM & EM). The module is released for design usage [Figure 27].

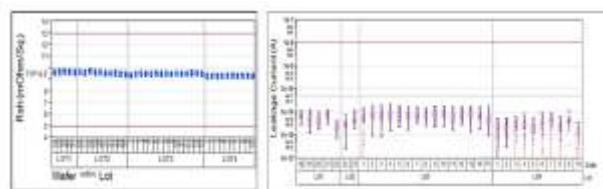


Figure 27: MT3 Rsh and short yield trend charts

- In HD-MIMs (1.7 & 2.8fF/um²; single & stacked): Single and stacked versions of high density MIM Modules (1.7 and 2.8.8fF/um²) have been fabricated and characterized for electrical parameters (Capacitance density, dielectric leakage, voltage and temperature coefficients and mismatch). The modules are released for design usage. To improve TDDDB life time, wafers fabricated with retargeted within specification range to slightly higher dielectric thickness (3x reduction in leakage currents) Figure-28.TDDDB testing started for these wafers.

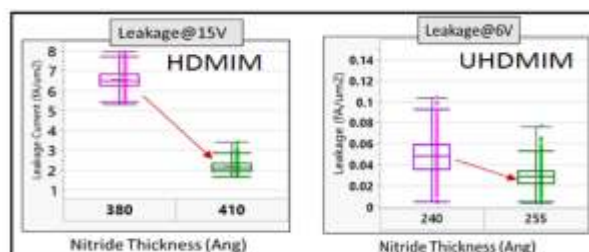


Figure 28: MIM Leakage currents v/s thickness

- In BEOL FSG dielectric (k=3.7) FSG, Full flow integration lot was fabricated with FSG-unit steps and modules to verify the process integration and FSG-module performance. Metal fringe capacitors structures (MFC) measured in the integration lot showed 12% reduction in capacitance values as expected (Figure-29). 2Mb-TDSRAM yield results are close to the baseline (70%) with center fail pattern which was correlated to Via-opens found in E-test and inline (Figure-30). This issue is resolved by optimizing via-etch recipe with F/C flow ratio.Via module process window

verification lot (CMP, Photo and Etch Process) is initiated to evaluate the process window.

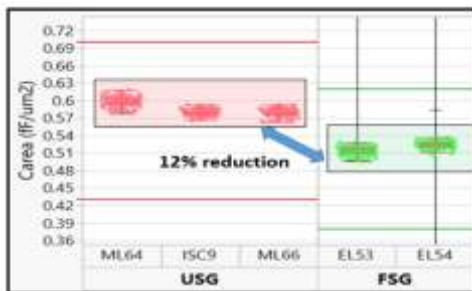


Figure 29: Metal Fringe Capacitor measured Cdensity (USG vs FSG)



Figure 30: Via Chain yield Wafer Map and corresponding XSEM Image before and after Recipe Optimization

For Implementation of low-VT MOSFETs (1.8V), in 1.8V/3.3V in calibrated Process (new POR), Engineering lot fabrication was carried out and implant conditions (VT-adjust implant dose) are finalized for n-MOSFET and p-MOSFET respectively based upon $V_t/I_{dr}/I_{off}$ SPICE targets (Figure-31).

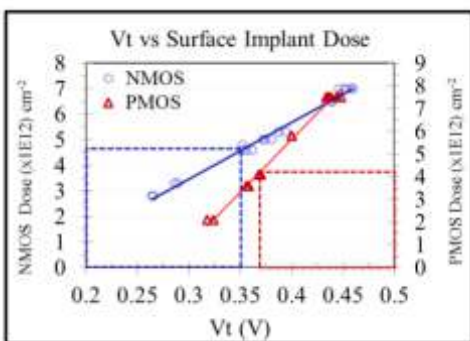


Figure 31: LVt MOSFET sensitivity curves

- e. For e-Poly Fuse IP qualification (16x8 elements), four lots are set-up for fabrication in the line with process corner conditions of Gate CDs and cobalt thickness in gate and silicide module

respectively. The lots are under fabrication.

Other CMOS Device Developments:

- a. For development of small signal PNP BJTs (β : 150; BVCBO: 150V) proposed by CDIL, activities related to design, simulation and optimization of fabrication process compatible to SCL-8" CMOS process, are initiated. First engineering lot fabricated showed BJT functionality with targeted current gain (Figure-32) but lower BVCBO (~ 60V) than target limited by base punch-through. TCAD simulations for optimization of base and emitter implant conditions and thermal cycles are underway for improvement of breakdown voltage.

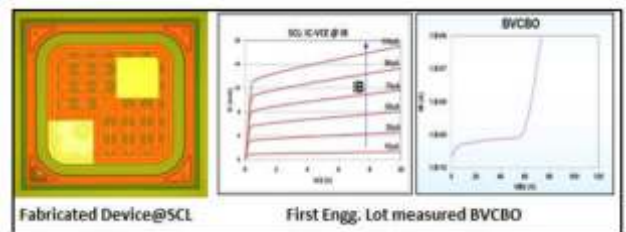


Figure 32: BJT Results

- b. In HV-LDMOS (20-80V) development, fabrication of second engineering lot for the evaluation of 40V/80V-nDeMOS devices, and 40V-pDeMOS is progress. Meanwhile, model development for 20V/40V LDMOS devices is also initiated both in-house and with academia help to enable high voltage circuit designs. Pcell creation for LDMOS devices is also taken up with third party support for PDK development of high voltage devices.
- c. IR sensor process compatible to CMOS integration at BEOL was successfully developed and released the pixel array diaphragm structures using VHF method. The sensor features 640x480 array. The process module flow consists of 14

masks and about 75nos. of unit process steps to be integrated on CMOS ROIC wafers. The implementation of above process on CMOS ROIC wafers is under progress to verify the functionality of integrated FPA.

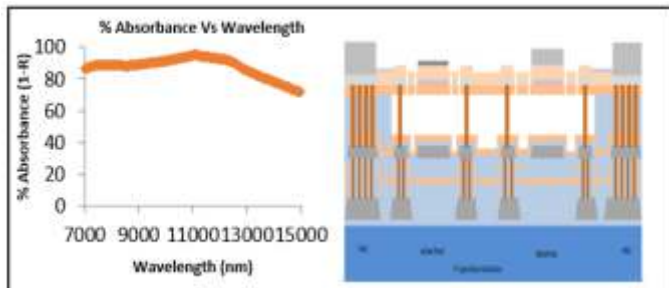


Figure 33: IR Sensor Process

d. In GaN-HEMT process development at SCL through ToT from IMEC, the following activities were carried out.

- Completed onsite classroom training from IMEC (phase-1) to SCL engineers. Various discussions took place among the team members at SCL for technology assimilation of IMEC technology transfer documents.
- In GaN-epitaxy process develop., various process trials for the acceptance of the Aixtron G5 tool were carried out. Process development trials were carried out for the 650V and 200V epi-stacks based on IMEC- startup recipes, and achieved material quality as verified by physical characterization results. Further trials are in progress to meet the wafer bow, and electrical properties of the device layers.
- The backside contamination of SCL-grown GaN-on-Si wafers was also assessed. Suitable backside cleaning procedures are to be implemented to bring down the

observed high Ga-contamination levels.

- Handling tests are performed on SCL-grown GaN-wafers (200V), namely the high-speed spin test on coater, load/unload on stepper & etcher and the wafers successfully passed the tests.
- GaN-HEMT process integration in 6 inch fab
- GaN-HEMT-Process Flow mapping to SCL 6-inch fab tools was done. Process flow consist of 60 nos. of unit process steps including 11 photolithography masking steps.
- N2-based implantation trials were conducted for device isolation and verified the cut-off of the 2DEG-channel as desired for isolation.
- Other works: Unit process startup activities on all installed equipment carried out for E-Beam Lithography, Mask Aligner Process, ICP RIE process carried out.

CCD Detectors Development:

- **5-Band Linear CCD Detector for TRISHNA (Thermal InfraRed Imaging Satellite for High resolution Natural resource Assessment):** SCL has taken up the challenging development of a multi-spectral linear CCD detector for TRISHNA, a joint project between ISRO and CNES, France. Major requirements include:
 - 5 arrays of 6000 elements each on a single die covering 450nm to 920nm.
 - 16m pixels leading to a active length of 96mm
 - Challenging Quantum Efficiency and Modulation Transfer Function (MTF) requirements

- Process for TID tolerance:** Space based applications demand stringent radiation tolerance. Existing SCL CCD process is not rad-hard by design, alternated CCD architecture viz Multi Pinned Phase (MPP) development is taken up for TID (Total Ionisation Dose) tolerance. A 60 × 120 element array test device has been designed and fabricated. Test results from first fabrication run indicated tolerance upto 100kRAD of TID dose (Si) with full well capacity of ~60ke-. The fabrication process was redesigned to increase the full well capacity to >100ke-. Fabrication of test devices is completed and device evaluation is in progress.
- PAD Detector Development:** The major specifications of the detector are full depletion voltage of > 180V and breakdown voltage of >1200V. The design of the detector is completed, mask fabrication is completed and device fabrication is in progress.

Mask Design and Tape-out

For fabrication of various CMOS and CCD/MEMS devices, Mask Design & Tape-out was done. It includes one maskset (28 masks) for 1.8/3.3V 4M1L CMOS and CIS chips. 17 masks got fabricated for six different designs from CCD/MEMS. 03 masks released for custom CMOS process mapped to CDIL BJT designs.

MEMS Fabrication

Fabrication of in Plane Capacitive Accelerometer in μg and 5g range:

Bulk micromachined capacitive accelerometer of μg and 5g range are fabricated. An in-situ dicing process for singulating dies of regular die size on high conductive SOI wafers is established. Total of 30nos of μg , and 40nos of 5g resolution accelerometers are developed.



Figure 34: Bulk Micro Machine Accelerometer

Technical Support Services

All the process areas in SCL, viz. 8" & 6" wafer Fab lines, Compound Semiconductor Research Facility (CSRF), Assembly Testing Marking & Packaging (ATMP) areas, etc. were supported by un-interrupted supply of various critical utilities on 24x7 basis. Near zero down time was achieved for different Utilities Plants / Systems, comprising of Ultra-Pure Water (UPW) plant, High purity Nitrogen & Hydrogen gas plants and generation & distribution systems for high purity Bulk & specialty gases, Compressed Dry Air, Process exhaust, Process Cooling water, Process Vacuum, etc., through meticulous planning, close monitoring of operational performance, effective maintenance and timely trouble shooting. Diesel Rotary UPS system (DRUPS) continued to maintain 'No break power supply to 8-inch fab & the critical utilities, while short break power supply was maintained through the DG sets. Various safety systems like Toxic Gas Monitoring (TGM) System, Liquid Leak Detection (LLD) system, Fire Detection system (FDS), Very Early Smoke Detection & Aspiration System (VESDA) etc. were maintained in the Fab process areas to achieve the incident free operations during the year.

Quality parameters of all critical utilities like Ultra-Pure Water, High purity Bulk-gases (Nitrogen, Oxygen, Argon, Hydrogen, Helium) etc. were monitored through on-line analysers to ensure no deviation from the required specifications.

Clean Rooms for fab lines continued to maintain stringent environmental conditions viz. Cleanliness (Class -1/10/100/1000), Temperature ($22^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$), RH ($40\pm 3\%$ and $40+2/-3\%$) and Pressure (12 ± 2 Pa). Real time monitoring of Clean Rooms through SCADA, periodic maintenance of the installed Air Management Systems and strict adherence to the Clean Room protocol ensured efficient operations of all clean rooms.

● **New Technical Installations:**

As a part of the Augmentation/Up-gradation of the existing system, following new installation were carried out during the year:

1. Up gradation of Controller for Facility Control & Monitoring System (FCMS) at SCL.
2. Augmentation of standalone PLC for MOCVD Utilities and Non Fab area in SCL
3. Old MCC Panel at MT Chillier plant were replaced with new MCC Panels at SCL
4. New UV Sterilizer was installed to replace old Sterilizer for pre-RO section in UPW Plant.
5. New PVAC system installed for EFTG and QARG area.
6. Old AHU feeding ETF lab replaced with new AHU.

● **Civil Engineering Activities:**

SCL CAMPUS

Civil works including maintenance works were accordingly carried out to meet the users' requirements arising from time to time, as well as to keep the buildings structurally safe and aesthetically in good condition. Major activities executed during the year are as under:

- Structural strength and stability was evaluated and verified by carrying out Non Destructing testing (NDT) test in 6"

Fab expansion area for augmentation of the new tools.

- The expansion of the crèche facility at SCL was completed for welfare of the SCL employees.
- Water proofing treatment over the roof of Main Fab Building was completed.
- Extension of Fencing around VLSI Facility upto MOCVD Facility was completed from security point of view to restrict the entry in to the MOCVD facility area.
- Also, exterior renovation work of TSSG office area was undertaken.

Number of minor civil works and maintenance works were also executed during the year. Horticulture activities continued during the year for the upkeep and maintenance of exiting lawns, plants, shrubs etc., and development of new lawns, plantation of seasonal flowers etc.



Figure 35: Creche Facility at SCL

HOUSING COLONY: SILICON ENCLAVE

Retendering of the works pertaining to construction of new Quarters Blocks consisting of 'C' Type Qtr. (8 no.) and 'B' Type Qtrs. (4 no.) and 'D' Type Qtrs. (12 no.), which was halted in year 2020 at the Stilt Level in compliance to the moratorium imposed on civil construction due to COVID-19 pandemic situation was planned and estimation for the same was prepared, accordingly. The work is likely to restart in the next year.

Repair and re-carpeting of the road in SCL housing colony was carried out. Also,

maintenance and repainting of quarters, Guest House, Director General Residence etc. was carried out as per the requirements for upkeep of these in a good condition. Horticulture activities included new plantations (Plants/Shrubs etc.) and maintenance of lawns etc. to maintain green areas in the Housing Colony.



Figure 36: SCL Housing Colony

Waste Management activities continued to be performed meticulously. Domestic sewage from Quarters was treated in the 2x50 KLD STP and treated water used for lawn irrigation with 'zero' discharge into City Sewer. Similarly, the wet waste from Quarters was treated in the Organic Waste Composting Machine and manure so produced utilized for Horticulture purposes.

Life Safety Systems

Fire & Safety

Safety in operations continued to remain in focus of the management at SCL. Safe operations in all process areas viz. the wafer FAB lines, Compound Semiconductor Research Facility (CSRF), EFTG and other areas at SCL were ensured. Operations at SCL remained accident free.

Various hazardous gases and chemical, used in the wafer fabrication process were monitored, on real time basis through the life safety systems comprising of Toxic Gas Monitoring (TGM) system and Liquid Leak Detection (LLD) system, for any accidental leak / spill. Reliability and operational

performance of TGM sensors was ensured through periodic calibration as per OEM recommendation.

Fire safety systems at SCL were maintained in operational readiness. Periodic functional checking of fire detection and suppression systems was carried out with the involvement of CISF fire wing. Renewal of the annual Fire Safety NOC was obtained from the State Fire Service for all the plants & buildings. The same is valid till October 04, 2024.



Figure 37: Glimpse of Mock Drill

Protocol for safety clearance was strictly adhered to for installation of new equipment/tools and also, for carrying out Hazardous maintenance activities on the process tools handling Hazardous Production Material (HPMs). First aid fire fighting refresher courses were conducted in batches for employees, covering all Divisions of SCL.

Regular mock drills are conducted that are designed to inculcate employees' response for safe evacuation, fire safety preparedness on part of internal agencies like CISF fire & security wings, Medical team, Electrical staff, etc. jointly with the external agencies like State Fire Services, State Police and Health agencies to minimize damage to the property and fatalities in the event of accident / disaster.

Environmental Management

Emphasis on the Environment Management

and 100% compliance to the statutory requirements continued at SCL. The on-site Effluent Treatment Plant and Air abatement systems remained in full operation, with Zero down time.

Swachhata Activities

Special Swachhata campaign 3.0 was observed from 15th September to 2nd October 2023, during which various activities were carried out such as disposal of scrap materials & redundant / obsolete items, clearing of junkyard & stacking of scrap material for disposal thereby freeing about 625 sq.m. of space for development of green area.



Figure 38: Swachhata Campaign

Swachhata Run and Shramdan were organized on 1st October 2023 with the active participation of employees. Also, Swachhata Pakhwada action plan was implemented from 1st to 15th February 2024 in line with the guidelines of MeitY and with active participation of SCL employees.



Figure 39: Swachhata Run and Shramdan Activity

Energy Conservation

Energy conservation measures like Variable Speed Drives for the high energy consuming Utility Plants/Systems, energy efficient IE3 motors, LED lights with occupancy sensor, energy efficient LED lights, sparing use of Hot water generators, etc. remained enforced. Also, the Automatic/Manual power factor correction panels (capacity of 1250kVAR) maintained near unity Power Factor (>0.99) throughout the year.

To harness renewable energy, 350kWp on-grid Solar Power Plants (SPPs) installed in SCL generated 4,04,592 units (kWh) during the year.

Statutory Compliance

All the statutory requirements pertaining to the 'Consents to operate' granted by Punjab state pollution control board; Licenses issued by CCOE for filling of Hydrogen Gas cylinders, Storage of liquefied gases, Diesel storage (Till Dec 2028), State Fire Service NOC for fire prevention measures etc. and fire safety equipment installed at SCL (in line with National Building Code – 2016) were complied with and the compliance reports submitted to the concerned authorities, periodically.

Progressive Use of Hindi

All the rules and regulations framed by the Department of Official Language, Government of India are being followed at SCL. A number of enabling measures for effective implementation of the Official Language have also been taken.

Department of Official Language entrusted the responsibility of Town Official Language Implementation Committee (TOLIC), Mohali to SCL and the work is going smoothly under the Chairmanship of Director General SCL in the annual year 2023-24. There are 30 Committee members including Govt Offices/PSU's as well

as Banks in TOLIC. Half yearly and annual reports for progressive use of Official Language were collected from TOLIC members and evaluated during 2023-24. In order to collect the reports, SCL has developed in-house software SAMRAS (TOLIC) and SAMRAS (OLIC) for collecting online reports/data of progressive use of Hindi from the Offices of TOLIC members as well as the Divisions of SCL. These software helped to collect and compile reports/data efficiently and were designed using UNICODE fonts for progressive use of Official Language. Under the Chairmanship of Director General, SCL, 02 TOLIC Meetings (on 01 September, 2023 and 28 February 2024) were organized.

During the sixth meeting of TOLIC committee organized by SCL on 28th Feb 2024, inauguration of 'Takniki Lekh' book was done in presence of Sh. Kumarpal Sharma – Deputy Director of Rajbhasha Vibhag – Delhi.



Figure 40: Inauguration of 'Takniki Lekh' book

SECURITY

The security of installation is being looked after by CISF and there was no untoward incident during the year. In line with the guidelines issued by GoI, the Finger Print Based Access Control System (ACS) is operational for entry

in SCL. The entry in the Wafer Fab and other Labs is also regulated through Biometric authentication.

As an additional security measure, Power Fencing, Spike Road Block/Tyre Buster are operational in SCL premises. CCTV Surveillance System is also operational & providing coverage at strategic locations, Wafer Fab/Sub Fab and key facilities/plants. Other security gadgets like DMFD, HHMD and night vision binoculars etc. are also in use by CISF. The security measures are periodically reviewed.

HUMAN RESOURCES

Total manpower strength of SCL (Figure 41) as on 31st March, 2024 was 467 which include 50 female employees.



Figure 41: Manpower profile at SCL

The reservation for Schedule Castes, Schedule Tribes and other Backward Classes in the services continued to be observed at SCL in line with GoI norms. The position of SC/ST and OBC employees as on 31st March 2024 is as under.

Reserved Category wise Manpower as on 31/03/24				
S. No.	Category	Sci./Tech.	Admin.	Total
1	SC	82	11	93
2	ST	6	1	7
3	OBC	40	5	45
4	Handicap*	3	0	3
5	Ex-Servicemen**	0	3	3
Total				151

* 02 Gen ,01 SC **01 Gen, 01 SC, 01 OBC

VIGILANCE ACTIVITY

National Unity Day & Vigilance Awareness Week was observed at SCL. Vigilance Awareness week commenced with the integrity pledge on 30th October 2023. This year the theme of Vigilance Awareness week was 'Say no to corruption; commit to the nation'. Posters related to Public Interest Disclosure and Protection of Informers (PIDPI) created by CVC were displayed on all electronic notice boards week long. Slogan writing, pick & speak, essay writing & written quiz (MCQ) competitions were organized on vigilance related topics.



Figure 42: Mass Pledge on National Unity Day

Support for Semi conductor Ecosystem

Support to Startup

SCL provided support to 04 Nos of startups through supply of CMOS/MEMS devices and offering technical services (packaging etc) to following: DV2JS (3rd iTech), Delhi; Indiesemic Pvt Ltd, Ahmedabad; Chakradhara Aerospace Ltd, Coimbatore.

Skill Development

SCL offered internship to 103 students which includes B.E/ B. Tech/ M.E/M.Tech or equivalent course students.

- Industrial visit of B.E/ B.Tech, M.E/ M.Tech and M. Sc students from 34 Institute's.
- Conducted 5 day workshop cum Faculty Development Programs (FDPs) in collaboration with (AICTE).
- Tailored Training on "Utilities for Wafer Fabrication" to M/s Micron Technology .

Collaborations with Advance R&D Units and Leading Academic/Technical Institutions

Memorandum of Understanding (MOU)

In the year 2022-23, SCL signed total 4 MoUs for Collaboration on Research and Development activities with different institutes and colleges viz.

- Manipal Academy of Higher Education, Institute of Eminence, Manipal, Karnataka
- COEP Technological University, Pune
- Delhi Technological University, Delhi

SCL signed MoU for indigenization of discrete semiconductor devices with Continental Device India Pvt. Ltd., Delhi

Also a Tripartite Transfer of Technology (ToT) agreement is signed amongst SCL, IN-SPACE & NSIL for grant of license to SCL for utilizing the know-how of NAVIC Receiver. SCL signed R&D Agreement (RDA) with National Institute of Science Education and Research (NISER), Bhubaneswar for development of 8×9 element Si Pad array detectors for use in ALICE (A Large Ion Collider Experiment) at CERN, Geneva.

Non Disclosure Agreement (NDA)

SCL signed NDA with Bharat Electronics Limited (BEL) for exchange/sharing of information. For sharing SCL PDK, NDAs are signed with 69 academic institutes under Chip2startup (C2S) project; Semi Dice Pvt; Dream chip Electronics Pvt etc. Total 91 NDAs were signed during the period of this annual report.

Right to Information

During the period from 01.04.2023 to 31.03.2024, 87 RTI applications containing numerous queries on various subject matters were received and disposed of. Also 13 First Appeals filed with First Appellate Authority (FAA) - SCL were received and disposed off.



INDEPENDENT AUDITOR'S REPORT

To

The Members of
SEMI CONDUCTOR LABORATORY
Government of India, Phase – 8,
Industrial Area, Sahibzada Ajit Singh Nagar,
Mohali, Punjab - 160071

REPORT ON THE AUDIT OF THE FINANCIAL STATEMENTS

Qualified Opinion

We have audited the accompanying financial statements of **M/s. SEMI CONDUCTOR LABORATORY** (an autonomous body under the Ministry of Electronics and Information Technology, Government of India, hereinafter referred to as the "Society"), which comprise the Balance sheet as at March 31st, 2024 and the Income & Expenditure account, for the year then ended and Notes to the financial statements, including a summary of significant accounting policies and other explanatory information.

In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us except for the effects of the matters described in the Basis for Qualified Opinion paragraph, the aforesaid financial statements give the information in the manner so required and give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India, of the state of affairs of the Society as at March 31st, 2024, its income/expenditure for the year ended on that date.

Basis for qualified opinion

We conducted our audit in accordance with the standards on auditing generally accepted in 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 Society in accordance with the code of ethics issued by the Institute of Chartered Accountants of India together with the ethical requirements that are relevant to our audit of the financial statements and we have fulfilled our other ethical responsibilities in accordance with these requirements and the code of ethics.

We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion **except for on the following matters.**

1. The society could not obtain balance confirmations and account statements of various items of the assets and liabilities, including Trade Receivables, Payables, Advances from customers and advances to suppliers which in certain cases are outstanding for more than three years. The ledger balances are subject to confirmation by the respective parties and adjustments necessary upon reconciliation thereof.

Hence, the effect thereof, on income/expenditure, Assets and Liabilities, if any, is not ascertainable, which may be significant. The financial statements have been compiled by the management based on the records available. Hence, we are unable to comment on the completeness of the financial statements.

2. With respect to contracts with foreign suppliers where statutory taxes on imports have to borne by the society as per contracted terms, the society has deposited excess TDS in the form of surcharge and education cess amounting to Rs. 119.23,Lakh during the year which is not in accordance with the provisions of DTAA under income tax act and charged such amount to the income and expenditure account. Consequently, the expenditure of the society are overstated to this extent.

We are unable to determine the financial impact of the above qualifications in the absence of appropriate details.

Management's responsibility for the financial statements

The Society's governing council is responsible for the matters with respect to the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position and financial performance of the society in accordance with the accounting principles generally accepted in India, including the accounting standards. This responsibility also includes maintenance of adequate accounting records for safeguarding of the assets of the Society 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 statement that give a true and fair view and are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

In preparing the financial statements, management is responsible for assessing the Society's ability to continue as a going concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern and using the going concern basis of accounting unless management either intends to liquidate the Society or to cease operations, or has no realistic alternative but to do so. The board of directors are also responsible for overseeing the Society'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 misstatement, whether due to fraud or error, and to issue an auditor's report that includes our opinion. Reasonable assurance is a high level of assurance, but is not a guarantee that an audit conducted in accordance with SAs will always detect a material misstatement when it exists. Misstatements can arise from fraud or error and are considered material if, individually or in 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. We are also responsible for expressing our opinion on whether the company has adequate internal financial controls system in place and the operating effectiveness of such controls
- Evaluate the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of accounting estimates and related disclosures made by management.
- Conclude on the appropriateness of 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 Society's ability to continue as a going concern. If we conclude that a material uncertainty exists, 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 Society 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.

Materiality is the magnitude of misstatements in the financial statements that, individually or in aggregate, makes it probable that the economic decisions of a reasonably knowledgeable user of the financial statements may be influenced. We consider quantitative materiality and qualitative factors in (i) planning the scope of our audit work and in evaluating the results of our work; and (ii) to evaluate the effect of any identified misstatements in the financial statements.

We communicate with those charged with governance 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 those charged with governance 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.

Other Matter

The financial statements for the year ended 31 March 2023, were audited by another audit firm whose report dated 31/08/2023 expressed an unmodified opinion on those statements.

Report on other legal and regulatory requirements

We further report that:

- i. We have sought and obtained all the information and explanations which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purposes of our audit
- ii. The Balance Sheet and Income and Expenditure Account dealt with by this report are in agreement with the books of account.

For S.S. Periwal & Co.
Chartered Accountants
Firm Registration No.: 001021N

CA Vaibhav Periwal
(Partner)
M. No. : 569565
Place: Mohali
Date: 27/09/2024
UDIN: 24569565BKFPTR3478

SEMI-CONDUCTOR LABORATORY

BALANCE SHEET AS ON 31st MARCH, 2024

Rs in '000

Particulars	Sch No.	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Sources of Funds			
Capital Fund	1	520922	524789
Reserves & Surplus	2	560546	894581
Current liabilities & Provisions	10	1056508	641594
		2137976	2060964
Application of Funds			
Fixed Assets	3		
Gross Block		3938038	3669150
Less; Depreciation & Adjust.		3868827	3596073
Net Block		69211	73078
Capital work in Progress	4	0	0
Current Assets, loans & Advances:			
Inventories	5	368122	331309
Sundry Debtors	6	268600	57319
Cash & Bank balances	7	1045950	1002583
Other Current Assets	8	1594	2117
Loan & Advances	9	384499	594558
		2068765	1987886
		2137976	2060964
Notes to Accounts & accounting policies	17		
Schedules 1 to 17 form an integral part of accounts.			

As per our report of even date attached.
for S S Periwal & Co
Chartered Accountants FRN No. 001021N

CA VAIBHAV PERIWAL
Partner
M. No. 569565
UDIN : 24569565BKFPTR3478

(SHASHANK KUMAR PANDEY)
Head, Accounts & IFA

(SANJEEV KUMAR NARANG)
Controller

(KAMALJEET SINGH)
Director General

Mohali
Dated : 27/09/2024

SEMI-CONDUCTOR LABORATORY
INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE PERIOD
FROM 01.04.2023 TO 31.03.2024

Rs in '000

Particulars		Period Ended 31/03/2024	Period Ended 31/03/2023
INCOME			
sales		325183	36334
Less: GST		35718	4292
Revenue Grant-Salaries		289465	32042
Revenue Grant - General		1326265	1376554
Revenue Grant - Capital		1958411	2020868
Interest Earned	11	268888	308100
Other Revenue	12	47977	55249
		8058	6998
		3899064	3799811
EXPENDITURE			
<u>Revenue Grant - Salaries Expenditure</u>			
Employees Remuneration & Benefits	14	1326265	1376554
<u>Revenue Grant - General Expenditure</u>			
Raw Material Consumed		103025	45158
Stores & Spares Consumed		53294	90096
Testing & Assembly charges		1154	651
Power & Fuel		253481	230801
Repair & Maintenance	15	1527656	1463563
Admn. & Other overheads	16	173579	148207
Security & Fire Fighting Exp.		175827	135923
Decretion to WIP/Finished Goods	13	15895	759
<u>Revenue Grant- Capital Equipments</u>			
Depreciation		268888	308100
		3867	4911
		3902931	3804722
Excess of Expenditure over Income transferred to Balance Sheet		3867	4911

As per our report of even date attached.
for S S Periwal & Co
Chartered Accountants FRN No. 001021N

CA VAIBHAV PERIWAL
Partner
M. No. 569565
UDIN : 24569565BKFPTR3478

(SHASHANK KUMAR PANDEY)
Head, Accounts & IFA

(SANJEEV KUMAR NARANG)
Controller

(KAMALJEET SINGH)
Director General

Mohali
Dated : 27/09/2024

Schedule 1**Capital fund**

Rs in '000

Particulars	As At 31/03/2024		As At 31/03/2023	
Corpus Fund	524789		529700	
GPF Option	0		0	
Less : Excess of Expenditure over Income	3867	520922	4911	524789
		520922		524789

Schedule 2**Reserve & Other Funds**

Rs in '000

Particulars	As at 31/03/2023	Additions/ Adjustments	Deduction		As at 31/03/2024
			Utilized	Paid-off	
Spl, Reserve-Augmentation/Upgradation	290781	0	266759	0	24022
Capital Reserve	207188	0	0	0	207188
Special Reserve	1507	0	0	0	1507
Sponsored Projects**	115877	416	77869	0	38424
Grant for Capital Assets	279228	580000	268888	300935	289405
	894582	580416	613516	300935	560546

** Includes Strategic Projects, IIT-MADRAS-Processor and MEMS Projects etc.

Schedule 3

FIXED ASSETS

Rs in '000

	GROSS BLOCK (AT COST)				DEPRECIATION				NET BLOCK	
	AS AT 01/04/2023	ADDN./TRANF. DRNG. PERIOD	SALES/ADJ. (NET)	AS AT 31/03/2024	AS AT 01/04/2023	DURING THE PERIOD	ON SALES/ADJ.	AS AT 31/03/2024	AS AT 01/04/2023	AS AT 31/03/2024
LAND FREEHOLD	48010	0	0	48010	0	0	0	0	48010	48010
BUILDINGS	82756	0	0	82756	69284	1347	0	70631	13472	12125
PLANT & MACHINERY	396107	0	0	396107	385556	2414	0	387970	10552	8137
FURNITURE & FITTINGS	6144	0	0	6144	5119	102	0	5221	1025	923
VEHICLES	413	0	0	413	394	3	0	397	19	16
GRANT ASSETS	3135720	268888	0	3404608	313520	0	268888	3404608	0	0
	3669150	268888	0	3938038	3596073	3867	268888	3868827	73078	69211
	3361050	308100	0	3669150	3283062	4911	308100	3596073	77988	73078

NOTE :

1. Building include flat at Asiad village, New Delhi and office space at SCOPE MINAR, Delhi purchased on leasehold basis.
2. Freehold land includes factory land allotted by Punjab Govt. at a nominal price of Rs. 10/- only.

Schedule 4**Capital work-in-progress****Rs in '000**

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Work in progress:		
Capital WIP - Civil	0	0
Advances to Contractor	0	0
	<u>0</u>	<u>0</u>

* Capital WIP includes housing project.

Schedule 5**Inventories (As certified by the Management)****Rs in '000**

Particulars	As at 31/03/2024		As at 31/03/2023	
At or Below Cost				
Tools & Masks	19717		18961	
Stores & Spares	217787		187445	
Add: In Transit/ Inspection	<u>0</u>	<u>217787</u>	<u>0</u>	<u>187445</u>
		237504		206406
At Cost				
Raw Materials	108591		86980	0
Ass: In Transit/ Inspection	<u>0</u>	<u>108591</u>	<u>0</u>	<u>86980</u>
At lower of cost or net realisable value				
Finished Goods	12972		10533	
Work in progress	<u>9055</u>	<u>22027</u>	<u>27389</u>	<u>37922</u>
		<u>368122</u>		<u>331309</u>

Schedule 6**Sundry Debtors****Rs in '000**

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Considered good	268600	57319
Doubtful	<u>96712</u>	<u>96712</u>
	365312	154031
Less: Provision for doubtful debts	<u>96712</u>	<u>96712</u>
	268600	57319

Schedule 7**Cash and Bank balances****Rs in '000**

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Cash in hand	36	23
Balance with schedule banks in Current a/c	3556	313055
Fixed Deposits	1042358	689504
	<u>1045950</u>	<u>1002583</u>

Schedule 8**Other Current Assets****Rs in '000**

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Accrued Interest on FDRs/Others	1594	2117
	<u>1594</u>	<u>2117</u>

Schedule 9**Loans and Advances****Rs in '000**

Particulars	As at 31/03/2024		As at 31/03/2023	
Loans:				
Employees		103		170
Advances:				
Recoverable in cash or in kind or for value to be received				
Employees		1396		1093
Suppliers		189558		194700
Claims	1819		268579	
Less : Provision	<u>454</u>	<u>1365</u>	<u>454</u>	<u>268125</u>
Others	5410		4599	
Less: Provision	<u>1208</u>	<u>4202</u>	<u>1208</u>	<u>3391</u>
		196521		467309
Deposits:				
Custom and other				
Government authorities		72532		70419
Material in transit		61980		12097
Income Tax:				
Income Tax Deposit	8203		8203	
TDS Receivable	<u>38183</u>	<u>46386</u>	<u>32341</u>	<u>40544</u>
		180897		123060
Others:				
EMD deposited with Parties		2040		1962
Secutiry Deposit		1058		1058
Deposit with Others		999		999
Prepaid Expenses		<u>2880</u>	<u>0</u>	<u>4019</u>
		<u>384499</u>		<u>594558</u>

Schedule 10
Current liabilities and Provisions

Rs in '000

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Current Liabilities :		
Subdry Creditors	275599	199752
Earnest Money/Security Deposit	32005	21219
Advance from customers	128550	108173
Statutory Liabilities	56203	72316
Other Liabilities	76577	104888
Unspent Revenue Grant-General & Salary	467230	114902
Interest Capital Grant Payable	20344	20344
	1056508	641594

Schedule 11
Interest Earned

Rs in '000

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Interest (Gross)		
Fixed Deposits	46252	53673
Employees	86	0
Others:		
Saving Interest	2	2
Interest on Security Deposit with PSPCL	1637	1028
Refund from Income Tax	0	546
	47977	55249

Schedule 12

Other Revenue

Rs in '000

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Sale of scrap	2107	1698
Miscellaneous Receipts :		
L D Charges	4704	3827
Other Misc. Receipt	32	244
Rental received	1215	1229
	8058	6998

Schedule 13

Work in progress and Finished Stocks

Rs in '000

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Own manufactured Products		
Finished Goods :-		
Closing Stock	12972	10533
Opening Stock	10533	10704
	2439	-171
Work in Progress :-		
Closing Stock	9055	27389
Opening Stock	27389	27977
	-18334	-588
	-15895	-759

Schedule 14

Employees Remuneration & Benefits

Rs in '000

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Salaries & wages	934322	1036147
Contribution to funds	37382	36342
Retirement Benefits	262471	207709
Welfare Expenses	92089	96356
	1326265	1376554

Schedule 15**Repairs & Maintenance****Rs in '000**

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Buildings	32643	25883
Plant & machinery	1488412	1429677
Housing	3623	5431
General (Others)	1601	1178
Vehicles	1379	1394
	<u>1527656</u>	<u>1463563</u>

Schedule 16**Administrative & Other Overheads****Rs in '000**

Particulars	As at 31/03/2024	As at 31/03/2023
Legal and professional charges	1045	408
Postage and Telegram	277	310
Telephone and Internet Charged	2337	1705
Printing and stationery	128	40
Newspaper, Books and periodicals	84	47
Rates and Taxes	143390	134374
Remuneration to Auditors : Audit Fee	283	177
Travelling and conveyance	9722	3567
Recruitment Expenditure	10	0
Advertisement	305	35
Freight & Incidental	6302	650
Fluctuation in Exch. Rate	3300	1563
Miscellaneous Expenses	6396	5330
	<u>173579</u>	<u>148207</u>

Schedule 17

Notes to Accounts

1. SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES

i ACCOUNTING CONVENTIONS

- a. The accompanying Financial Statements have been prepared on the historical cost basis and on-going concern conforms to generally accepted accounting principles.
- b. Income & Expenditure are being accounted on accrual basis. However, wherever not followed, separate disclosure is given by way of notes.

ii. RETIREMENT BENEFITS

Pension/Family Pension/Death cum retirement gratuity, Deposit Link Insurance and leave encashment of the employees eligible for these benefits will be paid from the budgetary support received from Ministry of Electronics & Information Technology (MeitY), Government of India.

iii. CAPITAL GRANT - SPONSORED PROJECTS & OTHER FUNDS

Capital Grant received for a sponsored project is shown under Reserve & Surplus.

iv. INVENTORY VALUATION POLICY

- a. Raw Material is valued at landed cost on FIFO basis weighted average basis.
- b. Finished goods and WIP are valued at lower of cost or net realizable value (NRV). Cost includes material cost, power and fuel, salary and wages, repair and maintenance and other direct overheads.
- c. Material in transit is taken at cost price.
- d. Provision is made in respect of non-standard/obsolete items.

v. GRANTS

- a. Up gradation grants received are shown under the account head Special Reserve - Augmentation/Up gradation.
- b. Assets acquired out of grants charged to relevant grants.
- c. Revenue Grants (Plan / Non-Plan) received & utilized are treated as income and expenses incurred against the same are shown under the related account heads.

vi. FOREIGN CURRENCY TRANSACTIONS

The transactions in foreign currency are accounted for at the exchange rate prevailing on the date of transaction.

2. Contingent Liabilities not provided for :-

(Rs. in Lac)

Particular	Period Ended 31.03.24	Period Ended 31.03.23
i. Letter of credit & Import bills issued by banks	116.54	766.17

- ii. Income tax Department raised a demand of Rs. 134.40 Lac for the assessment year 2010-11 against which Rs. 67.20 Lac was recovered by the Income Tax Department and raised demand of Rs. 608.56 Lac for assessment year 2011-12. Hon'ble ITAT, Chandigarh has decided these matters in favour of SCL. However department has gone for appeal to Hon'ble High Court of Punjab and Haryana.
- iii. For Assessment Year 2022-23, Income Tax Department has raised a demand for Rs. 2435.76 Lac. SCL has filed appeal against the notice before Commissioner of IT (Appeals) and matter is still subjudice.
- iv. M/s CM Envirosystems Pvt. Ltd. has filed an application before the Micro, Small and Medium Enterprises Facilitation Council, Bangalore (MSEFC) to conduct the conciliation proceedings owing to delayed payment of Rs. 2.99 Lac. MSEFC referred the case for arbitration as there being no possibility of conciliation. The same is pending before the Arbitration & Conciliation Centre - Bangalore.

- v. Estimated amount of contracts remaining to be executed on capital accounts in Rs. 111.34 Lac (Rs. 119.87 Lac.)
 - vi. The Income Tax Assessment has been completed up to Assessment Year 2023-24. The VAT Assessment for SCL, S.A.S. Nagar has been completed upto the year 2016-17.
3. In line with Accounting Policy mentioned at Point no. 1 v(b) fixed assets acquired from the grant funds, grant assets of Rs. 2688.88 Lac (Rs. 3080.99 Lac) during the period has been squared off against the relevant grants.
 4. Insurance claims of Rs. 2667.59 Lac (Previous year Rs. 2667.59 Lac) are under process with The National Insurance Company. Pending recovery, the insurance claim receivable has been netted off with Augmentation/Upgradation reserve during the year.
 5. Expenditure in Foreign Currency

(Rs. in Lac.)			
	Particulars	Period Ended 31.03.24	Period Ended 31.03.23
a.	Capital Goods	253.23	2247.83
b.	Equipment Maintenance	11400.20	12763.69
	Total	11653.43	15011.52

6. Raw Materials - Consumed

(Rs. in Lac.)					
		Period Ended 31.03.24		Period Ended 31.03.23	
Particulars	Unit	Qty.	Amount	Qty.	Amount
Lid with Perform	Nos.	3067	26.91	144	2.40
Wafer (Includes Test Wafer for Quality Control)	Nos.	5649	202.94	5692	177.71
Bonding Wire	Mtrs.	7	3.06	2	0.75
Gases	Ltrs.	11678	55.97	23087	32.95
Ceramic Multilayer/Brazed Package	Nos.			1770	8.24
256 PIN CQFP/Cerquade Package	Nos.	381	44.99	250	0.90
Chemicals	Ltr	705	8.26	15628	71.56
Sputtering Target	Nos.	3	8.19	3	5.65
Misc.			679.44		2.36
			1029.76		451.58

7. Value of imports during the year calculated on CIF basis

(Rs. in Lac.)			
	Particulars	Period Ended 31.03.24	Period Ended 31.03.23
a.	Raw material	571.68	78.88
b.	Stores, Spares & Consumables	611.56	1411.73
	Total	1183.24	1490.61

8. Society has appropriated amount of Rs. 3621.66 Lac to the extent it doesn't exceed 15% of the income in accordance with section 11(1) (a) of the income Tax Act, 1961.
9. Based on the past experience of indirect litigations and the fact that the society is primarily an R&D organization, the society has followed the practice of not claiming GST input tax credit against the output supplies made by it during the year.
10. Figures in brackets pertain to previous year.
11. Previous year figures have been regrouped and rearranged, wherever necessary to conform to the current period classification.

As per our report of even date attached
For S S Periwal & Co
Chartered Accountants FRN No. 001021N

CA VAIBHAV PERIWAL
Partner
M. No. 569565
UDIN : 24569565BKFPTR3478

(SHASHANK KUMAR PANDEY)
Head, Accounts & IFA

(SANJEEV KUMAR NARANG)
Controller

(KAMALJEET SINGH)
Director General

Mohali
Dated : 27/09/2024



International Yoga Day 21 June 23



Independence Day 15th Aug. 23



National Sports Day 29 Aug 23



Swachhata Pakhwada 1st Oct. 23



Ekta Diwas 31st Oct. 23



Oath Taking Vigilance Week 30th Oct,23

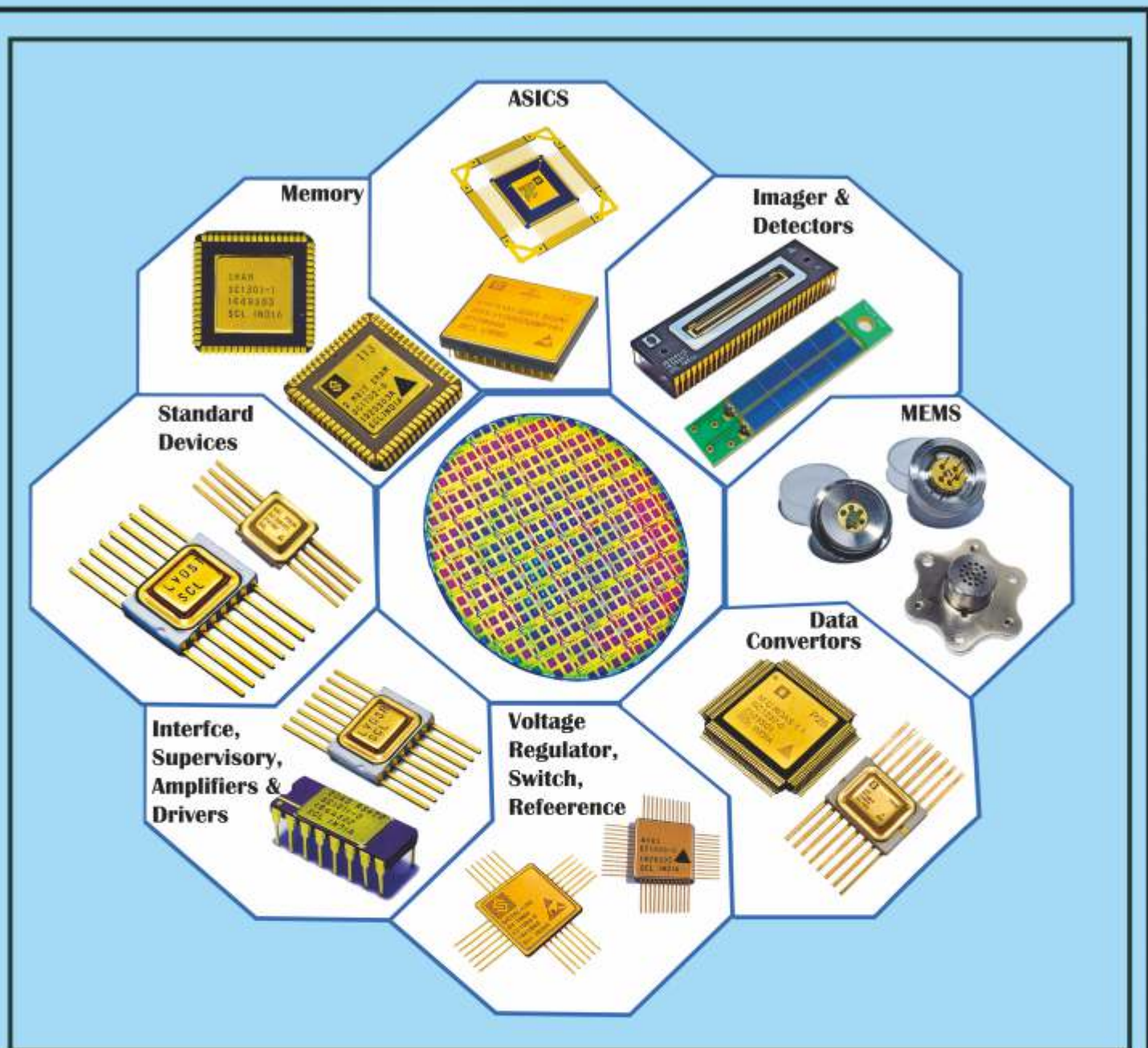


Repulic Day 26th Jan 24



Website innauguration-14th Feb 24





सेमी-कंडक्टर लेबोरेटरी

Semi-Conductor Laboratory

इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय

Ministry of Electronics & Information Technology

भारत सरकार, सेक्टर-72, सा.अ.सि.नगर - 160 071 / Government of India, Sector 72, S.A.S. Nagar-160 071

(चण्डीगढ़ के समीप) पंजाब, भारत / (Near Chandigarh) Punjab, India

दूरभाष / Phone: (0172)-229-6000, 6100, 6200, 6300, 6400

फैक्स / Fax : (0172)-2236401, 2237410, वेबसाइट / Website : www.scl.gov.in