

अभिकलनीय विद्युत चुंबकीय प्रयोगशाला



अभिकलनीय विद्युत चुंबकीय प्रयोगशाला (सीईएम लैब) की स्थापना 1993 में सीएसआईआर-राष्ट्रीय वांतरिक्ष प्रयोगशालाएँ में एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के अभिकलनीय विद्युत चुंबकीय गतिविधियों की पहल हेतु स्थापित किया गया था। सीईएम प्रयोगशाला कम पैमाने लेकिन अधिक मूल्य वाले उद्योगों को "नवीन प्रेरणात्मक प्रौद्योगिकियों" द्वारा प्रोत्साहित एवं विकसित करने का प्रयास कर रहा है।

विशेषज्ञता

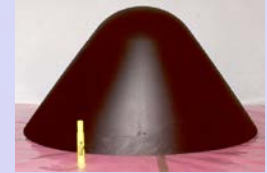
- वायुयान एंटेना विश्लेषण
- रडोम: ईएम अभिकल्प एवं विश्लेषण, निष्पादन ट्यूनिंग, एफएसएस अभिकल्प
- किरण अनुरेखण और सतह मॉडलिंग
- रडार क्रॉस सेक्शन (आरसीएस) का अध्ययन, रडार अवशोषित सामग्री (आरएएम) और संरचना (आरएस)
- आरसीएस न्यूनीकरण, सक्रिय आरसीएस न्यूनीकरण
- चरणबद्ध एंटेना सरणी, कनफार्मल सरणी, कनफार्मल अनुकूली सरणी
- एयरोस्पेस इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों के लिए मीटामेटेरियल
- सामग्री के ईएम लक्षण, अत्याधुनिक डीएमएस, पीएमएस

रडोम

- एकीकृत एंटेना-रडोम विश्लेषण क्षमता
- लेप विश्लेषण शामिल है और सहनशीलता की संविरचना निर्दिष्ट करता है।
- एफएसएस आधारित रडोम अभिकल्प
- मोनोलिथिक/सैंडविच (मधुकोश सहित) अभिकल्प
- अस्थिर सघन रडोम अभिकल्प
- मिसाइल रडोम के लिए हाइब्रिड-वीटीआर अभिकल्प
- बहु-क्षेत्रीय अनुकूलन रडोम अभिकल्प
- तल आधारित एवं हवाई रडोम (वायुयान, मिसाइल, आदि)
- उच्च-तापमान, उच्च प्रदर्शन रडोम
- छिपाव रडोम
- रडोम ईएम निष्पादन विस्तार
- ब्रॉडबैंडिंग तकनीक
- प्रत्याशी रडोम पदार्थों का ईएम सामग्री अभिलक्षण



Sandwich radome for Maritime Patrol Radar



Saras A/c nose cone radome



Broadband radome for TU 142 A/c



13-m dia DWR radome



Nosecone hy-VTR



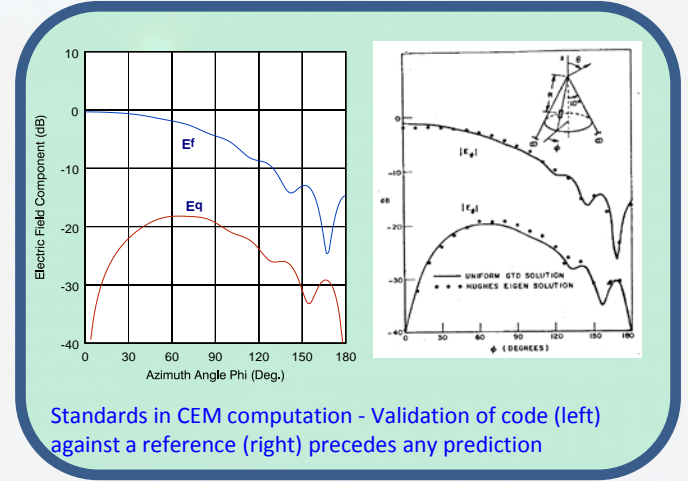
High temperature radome

अभिकलनीय तकनीक

- उच्च आवृत्ति तकनीक जीटीडी, यूटीडी, पीओ, पीटीडी,
- रे अनुरेखण तकनीक, 3-डी किरण अनुरेखण
- जियोडिसिक निरंतर विधि (जीसीएम)
- वक्र संरचनाओं के ईएम विश्लेषण
- सभी द्विघात एवं ऑगिवल सतह
- एफएसएस संरचनाओं के लिए एमएम-जीएसएम तकनीक
- एफडीटीडी विधि
- ईएम अनुप्रयोगों के लिए सॉफ्ट अभिकलनीय तकनीक
- वांतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए मीटामेटेरियल अभिकल्प

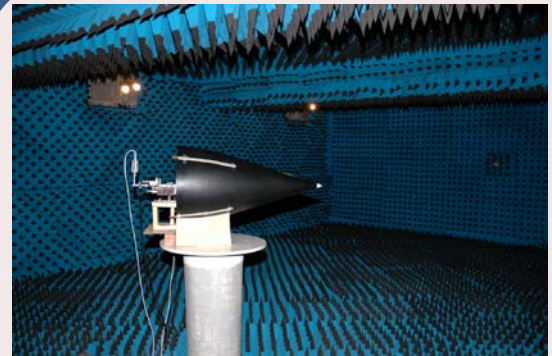
रडार क्रॉस सेक्शन (आरसीएस) अध्ययन

- वांतरिक्ष यान, वायुयान, मिसाइल, उडान भरने वाले यंत्रों की आरसीएस अभिकल्प अध्ययन
- अन्य विचार योग्य - आरसीएस घटाव, आरएएम, आरएसएस
- एकीकृत आरसीएस और आईआर संकेत घटाव



माइक्रोवेव एनेकोयक कक्ष (एनएएल-एमएसी)

- 60dB के निष्पादन हेतु प्रमाणित
- पूरी तरह से परिरक्षित कक्ष (10.5m x 7.3m x 3.1m)
- एंटेना पैटर्न का अभिलक्षण
- पूर्ण पैमाने पर रडोम परीक्षण



Jaguar radome measurements



Saras radome charac.



Operator room of NAL-MAC

प्रायोगिक माइक्रोवेव सुविधा (ईएमएफ)

सामग्री का ईएम अभिलक्षण

- डाइइलेक्ट्रिक मापन प्रणाली (डीएमएस)
- पारगम्यता मापन प्रणाली (पीएमएस)
- चुंबकीय सामग्री मापन
- सटीक और रिपीटबिलिटी में अत्याधुनिकता
- उच्च तापमान पदार्थ अभिलक्षण
- वीएसडब्ल्यूआर की एंटेना और रडोम
- फैलाव पैरामीटर मापन



EM charac. based on circular cavity resonator



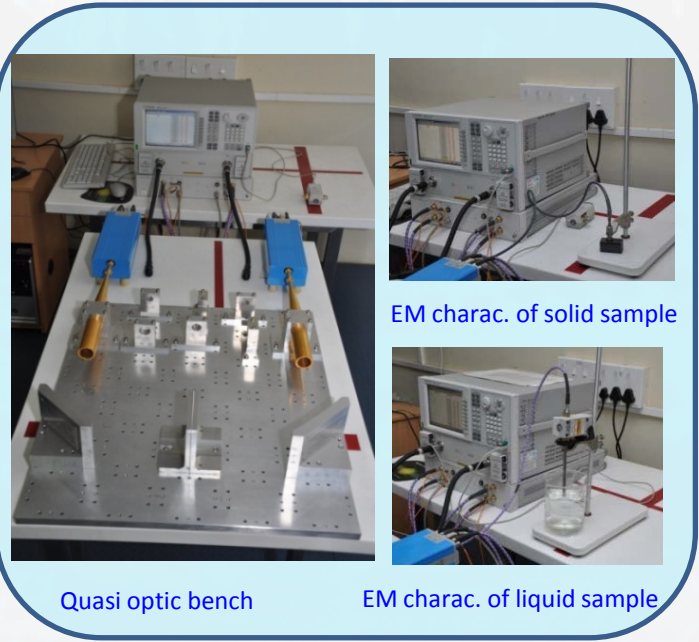
Dielectric probe method



Waveguide system

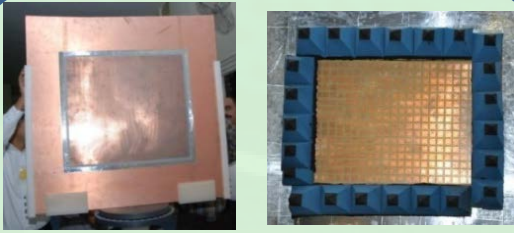
एम्मा – विद्युतचुंबकीय पदार्थ अनुप्रयोग सुविधा (सीएसआईआर राष्ट्रीय सुविधा)

- आईएसओ प्रमाणित राष्ट्रीय सुविधा
- ईएम पदार्थ के विभिन्न प्रकार के अत्याधुनिक अभिलक्षण
- फ्रिक्वेंसी रेंज: 200MHz - 170GHz
 - वेव गाइड सिस्टम पतले स्लैब के लिए (26 GHz -170 GHz)
 - ठोस और तरल पदार्थ के लिए डाइइलेक्ट्रिक प्रोब (200MHz -50MHz)
 - बड़े फ्लैट पैनल के लिए मुक्त स्थान विधि (2 GHz -40 GHz)
 - पतले सबस्ट्रेट के लिए अर्ध-ऑप्टिक बेंच (75 GHz -110 GHz)
- एयरोस्पेस, योजना, संचार, माइक्रोवेव फोटोनिक जैसे विविध क्षेत्रों में सहयोग
- राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय क्षेत्र में संगठनों, शिक्षाविदों और उद्योगों के लिए अनुसंधान एवं विकास समर्थन

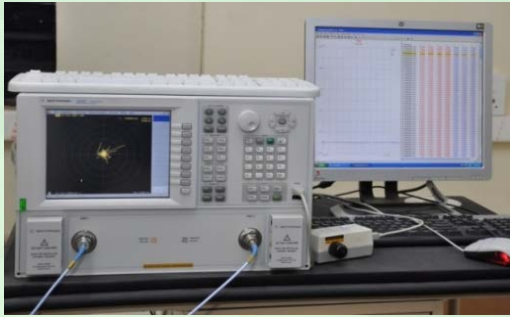


Quasi optic bench

EM charac. of liquid sample



Standard FSS panels



FSS Measurement System

आवृत्ति चयनात्मक भूतल (एफएसएस) आधारित सुविधा (सीएसआईआर राष्ट्रीय सुविधा)

- आईएसओ - प्रमाणित राष्ट्रीय सुविधा
- एफएसएस अभिकल्प, विश्लेषण और अनुकरण
- एफएसएस आधारित हार्डवेयर विकास
- एफएसएस आधारित वांतरिक्ष संरचना रक्षा एवं सामरिक अनुप्रयोगों के लिए रडोम, आरएसएस, आदि
- एफएसएस निष्पादन लक्षण अभिलक्षण मापन
- आपरेशनल आवृत्ति रेंज 2 -40GHz
- अवधारणा अध्ययन

अनुकूली एंटेना सुविधा (सीएसआईआर राष्ट्रीय सुविधा)

- आईएसओ प्रमाणित राष्ट्रीय सुविधा
- अनुकूली अभिकल्प एवं अनुकरण
- मापन सेटअप
 - अनुकूली एल्गोरिदम हेतु परीक्षण बेड
- एक्स बैंड 16 x 16 चरणबद्ध सरणी प्राप्त मॉड्यूल
- एकीकृत अनुकूली सरणी मापन
 - इलेक्ट्रॉनिक बीम स्कैनिंग
 - डीओए, आवृत्ति एवं शक्ति का अनुमान
 - वांछित दिशा में नियंत्रण हासिल
 - हस्तक्षेप संकेत दमन



Integrated Adaptive Antenna Measurement System

साधन

➤ ईएम प्रौद्योगिकी डेटाबेस

- रडोम सामग्री
- वायुयान/कैबिन पदार्थ आरएएम
- प्रौद्योगिकी आकलन अध्ययन
- रडार लक्ष्य पहचान (आरटीआई)
- लहराते रडोम
- चिह्नक हस्ताक्षर अध्ययन
- अनुकूली सारणी
- आवृत्ति चयनात्मक सतह
- ईएम पदार्थ अभिलक्षण तकनीक
- मीटामेटेरियल विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

■ संदर्भ: क्रॉस क्रमांक ग्रंथ सूची

- रडोम (40 वर्ष)
- आरएएम (40 वर्ष)
- आरसीएस अध्ययन (40 वर्ष)
- आईआर चिह्नक अध्ययन (40 वर्ष)
- इनविसिबिलिटी क्लोक
- साफ्ट-कंप्यूटिंग तकनीक

➤ पुस्तक

रडार अवशोषित सामग्री: परिकल्पना से अभिकल्प और अभिलक्षण तक। क्लुवर अकादमिक प्रकाशक, नारवेल, बोस्टन, संयुक्त राज्य अमेरिका, (आईएसबीएन: 0792 397 533), 209p, 1996. सामान्यीकृत सतहों पर किरण अनुरेखण। (एक व्यापक हैंडबुक) अभिकल्प एवं दोहरी-बैंड माइक्रोस्ट्रिप एंटेना का विकास। लैम्बर्ट शैक्षणिक पब्लिशिंग हाउस, जर्मनी, (आईएसबीएन: 978-3-8484-1345-4), 152p, 2012.

➤ परियोजना प्रायोजक

- बोइंग, सिएटल, संयुक्त राज्य अमेरिका
- डीआरडीओ-कैब्स, बेंगलूरु
- डीआरडीओ-डीएलआरएल, हैदराबाद
- डीआरडीओ-डीआरडीएल, हैदराबाद
- डीआरडीओ-एलआरडीई, बेंगलूरु
- जीई इंडिया, बेंगलूरु
- एचएएल, बेंगलूरु
- भारतीय वायु सेना मुख्यालय, नई दिल्ली
- आईएमडी, नई दिल्ली
- भारतीय नौसेना, नई दिल्ली
- इसरो, बेंगलूरु
- एआर & डीबी, नई दिल्ली
- डीएसटी, नई दिल्ली

अधिक सूचना के लिए संपर्क करे

निदेशक, सीएसआईआर-राष्ट्रीय वांतरिक्ष प्रयोगशालाएं, पी.बी सं.1779, एचएएल एयरपोर्ट रोड, बेंगलूरु-560 017, भारत
दूरभाष: +91-80-25086000,25270584; फैक्स: +91-80-25260862; ईमेल:director@nal.res.in;
www.nal.res.in

➤ पुस्तक अध्याय

"पानी और अन्य संबद्ध तरल पदार्थ डाइइलेक्ट्रिक पैरामीटर के मापन हेतु कैविटी पार्चुर्बेशन तकनीक : सेंसर अपडेट, विली-वीसीएस, वॉल्यूम 7, पीपी 185-210,2000.

"मोबाइल स्वायत्त सिस्टम के लिए स्मार्ट एंटेना: त्वरण हेतु अनुकूली एल्गोरिदम" : मोबाइल इंटेलेजेंट अटानमस सिस्टम: रीसेंट एडवांसस, अध्याय 24, सीआरसी प्रेस, यूएसए, 2012.

➤ प्रमाणन समर्थन

सीईएम लैब को सैन्य और नागरिक वांतरिक्ष प्रमाणीकरण प्रक्रियाओं में व्यापक अनुभव है। एनएएल - व्यापक प्रलेखीकरण (आर आदि पी पर QTP, तिमाही,) ने भी इस तरह के सीएसआईआर द्वारा किए गए डिजाइन और विकास परियोजनाओं के लिए CEMILAC, डीजीसीए और CRI के रूप में ग्राहक और प्रमाणन एजेंसियों के परामर्श से तैयार किया जाता है।

➤ ईएम अनुप्रयोग सॉफ्टवेयर पैकेज

- आवृत्त: यूसर फ्रेंडली रडोम अभिकल्प एवं विश्लेषण पैकेज
- सीएसआईआर-एनएएल -RadAnt संहिता
- सीएसआईआर-एनएएल - रडोम ब्रॉड बैंडिंग संहिता
- रडोम साफ्टवेयर हेतु

- एयरबोर्न/तल आधारि
- नैरोबैंड / ब्रॉडबैंड
- मोनोलिथिक/सैंडविच

- एफएसएस रडोम संहिता
- आरसीएस पैकेज
- आरएएम के अभिकल्प एवं विश्लेषण पैकेज
- जीटीडी आधारित एयरबोर्न एंटेना विश्लेषण
 - वायुयान, मिसाइल, एसएलवी, उपग्रहों के लिए
 - एंटेना पैटर्न, परसपर युग्मन,
 - एंटेना साइटिंग के अनुप्रयोग
- 3-डी किरण अनुरेखण
- रिफाइंड किरण अनुरेखण संहिता
- चरणबद्ध सरणी संहिता
 - पैटर्न संश्लेषण, आरसीएस,
 - सक्रिय निराकरण

➤ अंतर्राष्ट्रीय सहयोग

- बोइंग, सिएटल, यूएसए