

सीएसआईआर-सीरी में "औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए टेराहर्ट्ज़ प्रौद्योगिकी" पर इंडो-जर्मन कार्यशाला का आयोजन

सीएसआईआर-सीरी (CSIR-CEERI) में इंडो-जर्मन साइंस एंड टेक्नोलॉजी सेन्टर (ISGTC) के संयुक्त तत्वावधान में 3 से 5 अक्टूबर तक "औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए टेराहर्ट्ज़ प्रौद्योगिकी" विषय पर आयोजित की जा रही तीन-दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला का शुभारंभ 3 अक्टूबर, 2024 को उद्घाटन सत्र के साथ हुआ। कार्यशाला के उद्घाटन सत्र में बिट्स पिलानी के सीनियर इमेरिटस प्रोफेसर एवं सीएसआईआर-सीरी के पूर्व निदेशक प्रोफेसर चंद्रशेखर मुख्य अतिथि थे। साथ ही विशिष्ट अतिथि के रूप में टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च के प्रोफेसर श्रीगणेश प्रभु; गोयथे यूनिवर्सिटी, फ्रैंकफर्ट, जर्मनी के प्रोफेसर (डॉ.) हार्टमुट रॉस्कॉस, तथा इंडो-जर्मन साइंस एंड टेक्नोलॉजी सेन्टर (ISGTC) से श्री साकिब शेख उपस्थित थे।



दीप प्रज्वलन कर कार्यशाला का शुभारंभ करते हुए
मुख्य अतिथि प्रोफेसर चंद्रशेखर

इस कार्यशाला का आयोजन भारतीय और जर्मन वैज्ञानिकों के बीच प्रभावी जानकारी के आदान-प्रदान और भविष्य में इस चुनौतीपूर्ण तकनीक के क्षेत्र में संयुक्त रूप से शोध एवं विकास के लिए परस्पर सहयोग को मजबूत करने के उद्देश्य से किया गया था। कार्यशाला में

जर्मनी एवं भारत के प्रतिष्ठित विश्वविद्यालयों एवं शोध संस्थानों से शिक्षाविद एवं वैज्ञानिक तथा शोधार्थी सम्मिलित हुए।



उद्घाटन सत्र में सभागार में उपस्थित अतिथि एवं प्रतिभागीगण

उद्घाटन सत्र

कार्यशाला का शुभारंभ अतिथियों द्वारा दीप प्रज्वलन से हुआ। इस अवसर पर अतिथियों का पारंपरिक स्वागत भी किया गया।



मुख्य अतिथीय संबोधन देते हुए प्रोफेसर चंद्रशेखर, वरिष्ठ इमेरिटस प्रोफेसर, बिट्स-पिलानी तथा पूर्व निदेशक, सीएसआईआर-सीरी

मुख्य अतिथि प्रोफेसर चंद्रशेखर ने अपने संबोधन में टेराहर्ट्ज़ टेक्नोलॉजी को इलेक्ट्रोमैग्नेटिक्स क्षेत्र का अत्यंत महत्वपूर्ण क्षेत्र बताते हुए स्पेक्ट्रोस्कोपी, चिकित्सा आदि क्षेत्रों में इसकी असीम संभावनाओं पर प्रकाश

डालते हुए इसके महत्व को रेखांकित किया। उन्होंने ऐसे शैक्षणिक एवं शोध समागमों के नियमित रूप से आयोजन के महत्व से भी अवगत कराया।



उपस्थित प्रतिभागियों को संबोधित करते हुए विशिष्ट अतिथि प्रो. श्रीगणेश प्रभु, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई

अपने संबोधन में विशिष्ट अतिथि प्रोफेसर श्रीगणेश प्रभु एवं प्रोफेसर (डॉ.) हार्टमुट रॉस्कॉस ने भी महत्वपूर्ण विषय पर इस कार्यशाला के आयोजन पर डॉ. पंचारिया, डॉ. नीरज कुमार और उनकी टीम की सराहना की। अपने संक्षिप्त संबोधन में उन्होंने शोध कार्यों में प्रतिष्ठित शिक्षण संस्थानों एवं शोध संगठनों के बीच परस्पर सहयोग की आवश्यकता पर बल दिया।



उपस्थित अतिथियों एवं प्रतिभागियों को आईएसजीटीसी का परिचय देते हुए विशिष्ट अतिथि श्री साकिब शेख

इस अवसर पर विशिष्ट अतिथि एवं आईएसजीटीसी के प्रतिनिधि श्री साकिब शेख ने भारत एवं जर्मनी के बीच शोध एवं विकास सहयोग की पृष्ठभूमि पर प्रकाश डालते

हुए बताया कि यह वर्ष दोनों देशों के बीच परस्पर सहयोग का स्वर्ण जयंती वर्ष है।

इससे पूर्व डॉ पी सी पंचारिया ने अतिथियों का औपचारिक स्वागत किया तथा अतिथियों को संस्थान के प्रमुख शोध क्षेत्रों से अवगत कराया। उन्होंने कहा कि इस कार्यशाला के माध्यम से दोनों देशों के बीच प्रगाढ़ वैज्ञानिक सहयोग को बढ़ावा मिलेगा, जिससे वैश्विक स्तर पर इस अत्यंत महत्वपूर्ण क्षेत्र में हो रहे प्रयासों के साथ तालमेल स्थापित करने में मदद मिलेगी।



कार्यशाला की स्मारिका (एब्सट्रैक्ट बुक) का विमोचन करते हुए मंचस्थ अतिथिगण

कार्यशाला के उद्घाटन सत्र के दौरान अतिथियों ने कार्यशाला की स्मारिका (एब्सट्रैक्ट बुक) का विमोचन किया। सभी अतिथियों ने स्मारिका की सराहना की।



कार्यशाला के तकनीकी सत्रों की जानकारी देते हुए

डॉ. नीरज कुमार, प्रधान वैज्ञानिक

आयोजन समिति के अध्यक्ष डॉ. अनिर्बान बेरा, मुख्य वैज्ञानिक ने कार्यशाला के बारे में जानकारी देते हुए इसकी

सफलता की कामना की। तीन-दिवसीय अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला के भारतीय संयोजक डॉ. नीरज कुमार, प्रधान वैज्ञानिक ने कार्यशाला के तकनीकी सत्रों की विस्तृत जानकारी दी। उद्घाटन सत्र का संचालन डॉ विषांत, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक ने किया।

तकनीकी सत्र

उद्घाटन सत्र के उपरांत तीन-दिवसीय कार्यशाला के तकनीकी सत्र आयोजित किए गए। कार्यशाला के दौरान आयोजित किए गए तीन तकनीकी सत्रों में विशिष्ट अतिथि एवं जर्मन कोऑर्डिनेटर प्रोफेसर हार्टमुट रॉस्कॉस द्वारा की-नोट व्याख्यान तथा अन्य जर्मन एवं भारतीय वैज्ञानिकों एवं विद्वान विशेषज्ञों द्वारा टेराहर्ट्ज़ इमेजिंग व टेराहर्ट्ज़ के चिकित्सा अनुप्रयोगों सहित, संचार, स्पेक्ट्रोस्कोपी, पर्यावरण मॉनीटरिंग में इसकी उपयोगिता एवं महत्व आदि विषयों पर कुल 29 व्याख्यान दिए गए। विवरण निम्नवत है :



की-नोट व्याख्यान देते हुए प्रोफेसर (डॉ.) हार्टमुट रॉस्कॉस, गोयथे यूनिवर्सिटी, फ्रैंकफर्ट, जर्मनी

की-नोट व्याख्यान

विषय : टुवर्ड्स रीयल टाइम हॉलोग्राफिक इमेजिंग विद टेराहर्ट्ज़ वेव्ज़

वक्ता : प्रोफेसर (डॉ.) हार्टमुट रॉस्कॉस, गोयथे यूनिवर्सिटी, फ्रैंकफर्ट, जर्मनी



डॉ. एन्सेल्म डेनिन्जर

दिनांक 03.10.2024

तकनीकी सत्र 1

इस सत्र में दिए गए व्याख्यानो/शोधपत्र प्रस्तुतीकरणों का विवरण निम्नवत है :

1. **व्याख्यान/शोध पत्र** - स्टेट-ऑफ-द-आर्ट ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक टेराहर्ट्ज़ सिस्टम्स एंड इमर्जिंग इंडस्ट्रियल एप्लिकेशन्स

वक्ता - डॉ. एन्सेल्म डेनिन्जर



डॉ. अनिर्बान बेरा

2. **व्याख्यान/शोध पत्र** – एक्टिविटी ऑन डेवलपमेन्ट ऑफ कंपोनेन्ट्स फॉर टेराहर्ट्ज़ एम सी डब्ल्यू रडार ऐट सीएसआईआर-सीरी

वक्ता - डॉ. अनिर्बान बेरा

3. **व्याख्यान/शोध पत्र** - एप्लिकेशन्स ऑफ टेराहर्ट्ज़ टाइम डोमेन स्पेक्ट्रोस्कोपी

वक्ता - प्रोफेसर (डॉ.) मार्टिन कोच



सत्र की अध्यक्षता करते हुए प्रोफेसर श्रीगणेश प्रभु, टीआईएफआर

तकनीकी सत्र 2

4. व्याख्यान/शोध पत्र – स्पिनट्रॉनिक टैराहर्ट्ज़ एमिशन :

ड्राइविंग फोर्स एंड ऐप्लिकेशन्स

वक्ता - डॉ. रेज़ा राउज़ेगर

5. व्याख्यान/शोध पत्र – स्पिनट्रॉनिक्स बेस्ड ब्रॉडबैंड

टैराहर्ट्ज़ एमिटर्स

वक्ता - प्रोफेसर सुनील कुमार

6. व्याख्यान/शोध पत्र – टैराहर्ट्ज़ रिसर्च यूज़िंग ए फ्री-

इलेक्ट्रॉन लेज़र एंड बियाँण्ड

वक्ता - डॉ. एलेक्सेज पाशिकन

तकनीकी सत्र 3

7. व्याख्यान/शोध पत्र – इंटीडक्शन ऑफ रिसर्च ऐट

सीएसआईआर-सीरी

वक्ता - डॉ. सुचंदन पाल, डॉ. अयन कुमार बंद्योपाध्याय

तथा डॉ. संजय सिंह



डॉ. फ़ैबियान फ़ैड्रिक

दिनांक 04.10.2024

तकनीकी सत्र 4

8. व्याख्यान/शोध पत्र – इंडस्ट्रियल कंटिन्युअस वेव

टैराहर्ट्ज़ सिस्टम्स

वक्ता - डॉ. फ़ैबियान फ़ैड्रिक

9. व्याख्यान/शोध पत्र – रीसेन्ट प्रोग्रेस इन टैराहर्ट्ज़

जनरेशन एंड इमेजिंग एट आईआरडीई

वक्ता - डॉ निमिश दीक्षित



डॉ निमिश दीक्षित

10. व्याख्यान/शोध पत्र – टैराहर्ट्ज़ जनरेशन एंड इमेजिंग

वक्ता – डॉ अजय मिश्रा

11. व्याख्यान/शोध पत्र – टैराहर्ट्ज़ मेट्रोलॉजी फ़ॉर इंडस्ट्रियल एप्लिकेशन्स

वक्ता – डॉ. स्टीजर एडियास



डॉ. स्टीजर एडियास

तकनीकी सत्र 5

12. **व्याख्यान/शोध पत्र** – टेरा-नैनो मेटामटीरियल्स – फ्रॉम प्रोग्रामेबल टेराहर्ट्ज़ मॉड्यूलेटर्स टु नॉन-लिनियर डिवाइसेज़

वक्ता – डॉ. मनुकुमारा मन्जप्पा

13. **व्याख्यान/शोध पत्र** – डायनेमिकली रीकन्फिगरेबल मल्टी-रेज़ोनेन्सेज़ इन टेराहर्ट्ज़ मेटासर्फेसेज़

वक्ता – प्रोफेसर (डॉ.) दिबाकर रॉय चौधुरी

14. **व्याख्यान/शोध पत्र** – टेराहर्ट्ज़ बायोडिटेक्शन प्लैटफॉर्म फॉर लेबल-फ्री, सेन्सिटिव एंड सिलेक्टिव एमआरएनए प्रोटीन ऑर सुपरमॉलिक्युलर बायोमार्कर एनालिसिस

वक्ता – प्रोफेसर डॉ. - इंजी. पीटर हैरिग बोलिवर



प्रोफेसर (डॉ.) थॉमस कुर्नर

तकनीकी सत्र 6

15. **व्याख्यान/शोध पत्र** – टेराहर्ट्ज़ टोपोलॉजिकल फ़ोटॉनिक्स सर्किट फॉर सेन्सिंग एंड 6जी

वक्ता – डॉ. अभिषेक कुमार

16. **व्याख्यान/शोध पत्र** – चैलेन्जेज़ एंड चान्सेज़ फॉर टेराहर्ट्ज़ कम्युनिकेशन्स इन द कॉन्टेक्ट ऑफ 6जी

वक्ता – प्रोफेसर (डॉ.) थॉमस कुर्नर

17. **व्याख्यान/शोध पत्र** – हाई एफिशियेन्सी पावर एम्प्लिफायर डिज़ाइन इन GaN टेक्नोलॉजी

वक्ता – प्रोफेसर जयंता मुखर्जी

18. **व्याख्यान/शोध पत्र** – सिलिकॉन जर्मेनियम बाईपोलर सीमॉस इंटीग्रेटेड सर्किट्स एंड सिस्टम्स फॉर सब-टेराहर्ट्ज़ कम्युनिकेशन एंड सेन्सिंग
वक्ता – प्रोफेसर कार्रेंडो कार्टा

दिनांक : 05.10.2024

तकनीकी सत्र 7

19. **व्याख्यान/शोध पत्र** – अल्ट्राफास्ट टनलिंग स्पेक्ट्रोस्कोपी एंड ऑल-ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी ऑन अटॉमिक लेंगथ स्केल्स

वक्ता – डॉ. यारोस्लाव जेरासिमेन्को



डॉ. यारोस्लाव जेरासिमेन्को

20. **व्याख्यान/शोध पत्र** – एक्सप्लॉइटिंग नॉन-लिनियरिटीज़ इन क्वॉन्टम मटीरियल्स यूज़िंग टू इन्टेन्स टेराहर्ट्ज़ पल्सेज़

वक्ता – डॉ. शोवान पाल

21. **व्याख्यान/शोध पत्र** – टेराहर्ट्ज़ फोनॉन एम्प्लिफिकेशन इन एन अकॉउस्टिक कैविटी

वक्ता – प्रोफेसर राजीव एन. किनी

22. **व्याख्यान/शोध पत्र** – एन्टीफेरोमैग्नेटिक टोपोलॉजिकल इन्सुलेटर MnBiTe इन्वेस्टिगेटेड यूज़िंग टाइम डोमेन टेराहर्ट्ज़ स्पेक्ट्रोस्कोपी एंड पंप-प्रोब स्पेक्ट्रोस्कोपी

वक्ता – डॉ. एन कामराजू

तकनीकी सत्र 8

23. **व्याख्यान/शोध पत्र** – डेवलपमेन्ट ऑफ़ इन्डिजिनस सेमिकंडक्टर कंपोनेन्ट्स फॉर टेरार्हर्टज़ डोमेन

वक्ता – डॉ. संदीप चतुर्वेदी



प्रोफेसर प्रशान्त के. दत्ता

24. **व्याख्यान/शोध पत्र** – रिव्यू ऑन एक्सपेरिमेन्टल टेक्नीक्स ऑफ़ टेरार्हर्टज़ स्पेक्ट्रोस्कोपी फॉर मटीरियल कैरेक्चरिज़ेशन

वक्ता – प्रोफेसर प्रशान्त के. दत्ता

25. **व्याख्यान/शोध पत्र** – फ़ार फ़्रील्ड एंड नियर-फ़्रील्ड टेरार्हर्टज़ स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ़ मटीरियल्स

वक्ता – प्रोफेसर श्रीगणेश प्रभु



तकनीकी सत्र के दौरान चर्चा करते हुए प्रतिभागीगण

तकनीकी सत्र 9

26. **व्याख्यान/शोध पत्र** – एडवांसिंग मिलीमीटर-वेव एंड टेरार्हर्टज़ कम्युनिकेशन सिस्टम्स विद लिक्विड क्रिस्टल-बेस्ड डिवाइसेज़

वक्ता – प्रोफेसर डॉ. - इंजी. हबिल. होल्गर मॉउने

27. **व्याख्यान/शोध पत्र** – बैकवर्ड वेव ऑसिलेटर : ए पोटेन्शियल कैन्डिडेट फॉर हाई-पावर सब-टेरार्हर्टज़ जनरेशन

वक्ता – डॉ. नीरज कुमार

तकनीकी सत्र 10

28. **व्याख्यान/शोध पत्र** – शॉटकी डायोड बेस्ड टेरार्हर्टज़ टेक्नोलॉजी फॉर एन्वायरन्मेन्ट मॉनीटरिंग एंड बायो-फ्रेन्डली इमेजिंग

वक्ता – डॉ. ओलेग कोजोकारी

29. **व्याख्यान/शोध पत्र** – इंटीग्रेटेड टेरार्हर्टज़ सर्किट्स एंड सिस्टम्स फॉर न्यू फ्यूचर टेरार्हर्टज़ एप्लिकेशन्स

वक्ता – प्रोफेसर (डॉ.) यू. पिफिफर



प्रतिभागियों को संस्थान की विविध गतिविधियों की जानकारी देते हुए डॉ नीरज कुमार, प्रधान वैज्ञानिक

सभी प्रतिभागी अतिथियों ने संस्थान की इलेक्ट्रॉनिक विज्ञान दीर्घा का भी अवलोकन किया तथा संस्थान की विविध शोध गतिविधियों एवं उपलब्धियों की जानकारी प्राप्त की।

समापन सत्र

तीन-दिवसीय अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला का समापन 5 अक्टूबर, 2024 को हुआ। समापन सत्र में इस व्यापक एवं महत्वपूर्ण संभावनाओं वाले शोध क्षेत्र में संयुक्त रूप से सहयोगात्मक शोध पर चर्चा हुई। समापन सत्र में जर्मन

एवं भारतीय प्रतिभागियों के साथ सीरी के निदेशक, समूह प्रमुख एवं अन्य वरिष्ठ अधिकारी उपस्थित थे। समापन सत्र में दोनों देशों के बीच संयुक्त रूप से शोध एवं विकास सहयोग के लिए समझौता ज्ञापन (एम ओ यू) पर हस्ताक्षर किए गए तथा समझौता ज्ञापन का आदान-प्रदान किया गया।



शोध एवं विकास सहयोग के लिए एमओयू आदान-प्रदान करते हुए भारत एवं जर्मनी के अधिकारीगण

इस अवसर पर विचार व्यक्त करते हुए डॉ पी सी पंचारिया, निदेशक, सीएसआईआर-सीरी ने कहा कि यह प्रसन्नता की बात है कि दोनों देशों के प्रमुख वैज्ञानिक एवं शिक्षाविद इस क्षेत्र के औद्योगिक अनुप्रयोगों पर चर्चा के लिए इस कार्यशाला के माध्यम से एक मंच पर एकत्र हुए। उन्होंने कहा कि यह भी संतोषजनक है कि परस्पर वैज्ञानिक चर्चा से सभी प्रतिभागियों एवं शोध छात्रों को दोनों देशों में इस क्षेत्र में हो रहे शोध कार्यों की जानकारी मिली।

कार्यशाला के अंतिम सत्र में इस संपूर्ण आयोजन के लिए निदेशक, सीएसआईआर-सीरी एवं आयोजन समिति के प्रति आभार व्यक्त करते हुए भारतीय एवं जर्मन विशेषज्ञों ने कहा कि इस कार्यशाला ने टेराहर्ट्ज़ विकिरण (THz radiation) की क्षमताओं पर एक व्यापक दृष्टिकोण प्रस्तुत किया है, जिससे यह इस शोध क्षेत्र में नए प्रवेश करने वालों के साथ-साथ अनुभवी शोधकर्ताओं के लिए भी लाभकारी सिद्ध हुई है। इसके अतिरिक्त, यह कार्यशाला सरकार और विभिन्न वित्तपोषण एजेंसियों के लिए भी एक उपयोगी मार्गदर्शिका के रूप में काम करेगी।



समापन सत्र में भारत व जर्मनी के बीच सहयोगात्मक संभावनाओं पर प्रस्तुतीकरण देते हुए श्री प्रमोद तँवर, प्रधान वैज्ञानिक

कार्यशाला के समापन सत्र में श्री प्रमोद तँवर, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रमुख, पीएमई ने सीएसआईआर तथा इंडो-जर्मन कोलैबोरेशन अपॉर्चुनिटीज़ विषय पर प्रस्तुतीकरण दिया।

अंत में धन्यवाद ज्ञापित करते हुए कार्यशाला के भारतीय समन्वयक डॉ नीरज कुमार, प्रधान वैज्ञानिक ने कहा कि यह कार्यशाला टेराहर्ट्ज़ प्रौद्योगिकी में मील का पत्थर सिद्ध होगी तथा इस क्षेत्र में और इसके औद्योगिक अनुप्रयोगों की प्रगति का मार्ग प्रशस्त करेगी जिससे भविष्य के वैज्ञानिक अनुसंधान और विकास को नई दिशा मिलेगी।

कार्यशाला के कुछ अन्य फोटोग्राफ


