

फलैश

सैक-इसरो में 300 मी पर इंटर-बिल्डिंग फ्री स्पेस क्वांटम संचार लिंक संस्थापना

सैक (एसएनपीए/एसएसएए/सेडा/मेसा/ईएसएसए) : में एसबीक्यूसी टीम

अंतरिक्ष उपयोग केंद्र

प्रकाशीय संचार प्रभाग (ओसीडी)/ओडीसीजी/एसएनपीए/सैक/इसरो

इसरो वेबसाइट सहित सामजिक मीडिया और अन्य वेबसाइट पर समाचार

ISRO

1,523 Tweets

Follow

ISRO

@isro

Indian Space Research Organisation

Bangalore isro.gov.in Joined December 2013

31 Following 4.2M Followers

Tweets

Tweets & replies

Media

Likes

ISRO

@isro · 14h

For the first time in the country, ISRO has successfully demonstrated free-space Quantum Communication over a distance of 300 m.

For details visit: [isro.gov.in/update/22-mar-...](#)

201

1.9K

9.6K

Business Standard

ISRO demonstrates free space quantum communication for the first time

QKD technology underpins quantum communication tech that ensures unconditional data security by virtue of principles of quantum mechanics, which is not possible with conventional encryption systems

T E Narasimhan | Chennai March 23, 2021 Last Updated at 12:48 IST

The Indian Space Research Organisation (ISRO) recently demonstrated free-space quantum communication over a distance of 300 m for the first time.

The demonstration included live videoconferencing using quantum-key-encrypted signals. This is a major achievement for unconditionally secured satellite data communication using quantum technologies.

Isro said that a number of key technologies were developed indigenously to accomplish this major feat, which included the use of an indigenously developed navigation satellite system, with an operational name of NavIC, a receiver for time synchronisation between the transmitter and receiver modules, and gimbal mechanism systems instead of bulky large-aperture telescopes for optical alignment.

The Quantum Key Distribution (QKD) technology underpins quantum communication technology that ensures unconditional data security by virtue of the principles of quantum mechanics, which is not possible with the conventional encryption systems. The conventional cryptosystems used for data-encryption rely on the complexity of mathematical algorithms. Whereas the security offered by quantum communication is based on the laws of Physics. Therefore, quantum cryptography is considered as 'future-proof', since no future advancements in computational power can break quantum-cryptosystem.

The free-space QKD was demonstrated at Space Applications Centre (SAC), Ahmedabad, between two line-of-sight buildings within the campus. The experiment was performed at night, in order to ensure that there is no interference of the direct sunlight.

The experiment is a major breakthrough towards ISRO's goal of demonstrating Satellite Based Quantum Communication, where ISRO is gearing up to demonstrate the technology between two Indian ground stations.

NDTV

LIVE TV LATEST CORONA ELECTIONS INDIA VIDEO OPINION WORLD CITIES

Quantum Communication Over 300 Metres

The Quantum Key Distribution technology underpins Quantum Communication technology that ensures unconditional data security by virtue of the principles of quantum mechanics, ISRO explained.

All India | Press Trust of India | Updated: March 23, 2021 1:21 am IST

The free-space QKD was demonstrated at Space Applications Centre (SAC), Ahmedabad, between two line-of-sight buildings within the campus.

View in Hindi: R.भारत

R. REPUBLICWORLD.COM

The Debate India News Arnab Online India Vs England Coronavirus World News Enter

Last Updated: 23rd March, 2021 12:46 IST

ISRO Successfully Demonstrates India's First Free-space Quantum Key Distribution Over 300m

Indian Space Research Organisation (ISRO) on Monday successfully demonstrated free-space Quantum Communication over a distance of 300 m for the first time.

Written By Srishti Goel

ISRO develops key technologies to accomplish the demonstration

Live videoconferencing using quantum-key-encrypted signals was part of the demonstration. This is a significant step forward in the use of quantum technology to provide unconditionally stable satellite data communication, read the statement. It added, "The free-space QKD was demonstrated at Space Applications Centre (SAC), Ahmedabad, between two line-of-sight buildings within the campus. The experiment was performed at night, in order to ensure that there is no interference of the direct sunlight."

गुजरात समाचार

ISRO SUCCESSFULLY TESTS FREE SPACE QUANTUM COMMUNICATION

हिसरो अमदावाद स्थित संस्था स्पेस ऐप्लिकेशन सेन्टरनी सफलता केन थर्श शके अवा क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग

अमदावाद स्थित इसरो केन सेन्टर स्पेस ऐप्लिकेशन सेन्टर (सैक) द्वारा भारतमा प्रथमवार क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग सफलतापूर्वक सम्पन्न भेल। क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग केन सेन्टर (सैक) द्वारा भारतमा प्रथमवार सफलतापूर्वक सम्पन्न भेल। क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग केन सेन्टर (सैक) द्वारा भारतमा प्रथमवार सफलतापूर्वक सम्पन्न भेल।

भारतीय अन्वेषण संशोधन संगठन (इसरो) ओ 300-मीटरमा अन्तरे डी स्पेस क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग सफलतापूर्वक सम्पन्न भेल। क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग केन सेन्टर (सैक) द्वारा भारतमा प्रथमवार सफलतापूर्वक सम्पन्न भेल।

गुजरात समाचार

ISRO SUCCESSFULLY TESTS FREE SPACE QUANTUM COMMUNICATION

हिसरो अमदावाद स्थित संस्था स्पेस ऐप्लिकेशन सेन्टरनी सफलता केन थर्श शके अवा क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग

अमदावाद स्थित इसरो केन सेन्टर स्पेस ऐप्लिकेशन सेन्टर (सैक) द्वारा भारतमा प्रथमवार क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग सफलतापूर्वक सम्पन्न भेल। क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग केन सेन्टर (सैक) द्वारा भारतमा प्रथमवार सफलतापूर्वक सम्पन्न भेल।

भारतीय अन्वेषण संशोधन संगठन (इसरो) ओ 300-मीटरमा अन्तरे डी स्पेस क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग सफलतापूर्वक सम्पन्न भेल। क्वांटम कम्युनिकेशननो सफल प्रयोग केन सेन्टर (सैक) द्वारा भारतमा प्रथमवार सफलतापूर्वक सम्पन्न भेल।

राष्ट्र चर्चे कोटेशन चुनाव 2021

जगरण

होम ताजा राष्ट्रीय टपेल पॉलिटेक्स दुनिया किसान कल्याण विश्वास न्यूज मनोरंजन विज्ञान

लाइफटाइल टेक ज्ञान ऑटो क्रिकेट शिक्षा

हिंदी न्यूज / राष्ट्रीय

कम्युनिकेशन पर इसरो की बड़ी कामयाबी, फ्री-स्पेस क्वांटम कम्युनिकेशन का सफल परीक्षण; असंभव होगी हैकिंग

इसरो ने इसे एक महत्वपूर्ण उपलब्धि बताया है। क्वांटम तकनीक की विशेषता यह है कि इसके जरिए भेजे गए संदेशों को कोई हैक नहीं कर सकता जिसे 'क्वांटम की डिस्टींग्क्शन' प्रौद्योगिकी भी कहा जाता है। इस बेहद महत्वपूर्ण तकनीक का प्रदर्शन अहमदाबाद स्थित स्पेस एप्लीकेशन सेंटर में किया गया। परीक्षण रात में किया गया जिससे कि सूर्य का प्रकाश सीधे इसे प्रभावित न कर सके।

TIMESNOWNEWS.COM

BUSINESS EDUCATION INDIA SPORTS HEALTH LATEST

SRO successfully demonstrates free-space quantum communication over 300 m, plans to extend it to satellites

The Indian Space Research Organisation (ISRO) has successfully demonstrated free-space quantum communication over a distance of 300 metres.

ISRO successfully demonstrated free-space quantum communication over a distance of 300 metres. | Image: ISRO

Bengaluru: In the first step towards developing quantum satellite technology, the Indian Space Research Organisation (ISRO) late last week successfully demonstrated free-space quantum communication over a distance of 300 metres.

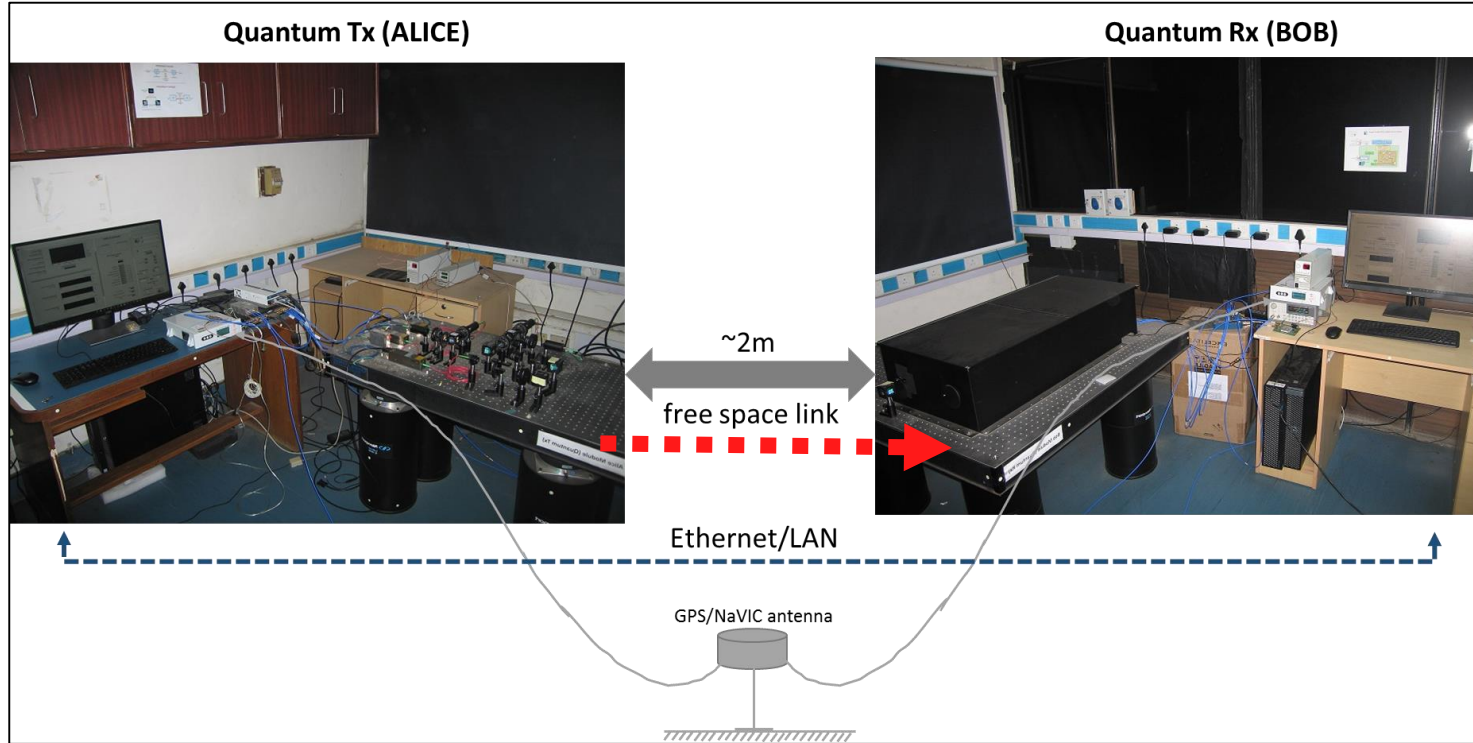
The demonstration for the free-space Quantum Key Distribution took place at Space Applications Centre (SAC) in Ahmedabad, between two line-of-sight buildings within the campus. The experiment

प्रमुख लक्षण / मुख्य उपलब्धियाँ

- वायुमंडीय चैनल के ~300मी की दूरी पर **भारत का पहला** अंतर-बिल्डिंग फ्री स्पेस क्वांटम संचार लिंक की संस्थापना
- **भारत का पहला** टू-वे क्वांटम संरक्षित क्लाइट-टू-क्लाइट लाइव वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग प्रदर्शन
- नाविक समर्थित तुल्यकालन यंत्रावली का क्रियान्वयन
- ध्रुवण कोडित एकल फोटॉन संचरण और अभिग्रहण
- एएलआईसीई और बीओबी के बीच **बीबी84 प्रोटोकॉल** आधारित क्वांटम की वितरण(क्यूकेडी)
- सॉफ्टवेयर में **इवेसड्रॉपर(eve)** की उपस्थिति का अनुकरण और परीक्षण के दौरान वैधीकरण किया गया।
- सुरक्षित कुंजी दर ~300 केबीपीएस, क्यूबीईआर<3%, औसत फोटोन नं./पल्स ' μ ' ~0.15
- स्वदेशीकृत अभिकल्पित एवं विकसित क्षीणन सुसंगत पल्स स्रोत @785 nm तरंग दैर्ध्य
- तरंग प्लेटों का प्रयोग कर **ध्रुवण प्रतिपूर्ति तकनीक** का क्रियान्वयन
- दीर्घ/बृहद दूरबीन के स्थान पर क्यूयू-टीएक्स और क्यूयू-आरएक्स सेटअप में **अति संहत अग्र छोर प्रकाशीय का समावेशन**
- बीबी84 क्यूकेडी प्रोटोकॉल निष्पादित करने हेतु पूर्ण रूप से स्वचालित **अग्र-छोर तथा पश्च-छोर सॉफ्टवेयर सुइट विकसित**
- निरंतर और विश्वसनीय निष्पादन के साथ **रात** के दौरान **कई घंटों** के लिए क्वांटम संचार लिंक परीक्षण किया गया।

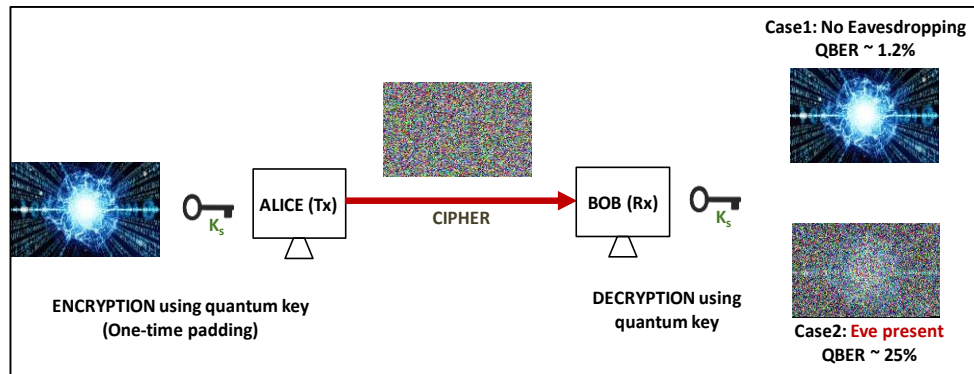
“इस विकास और परीक्षण में कई प्रौद्योगिकी चुनौतियां आईं”

पहला चरण: जनवरी/फरवरी-2021 के दौरान क्यूकेडी प्रणाली का लैब प्रदर्शन

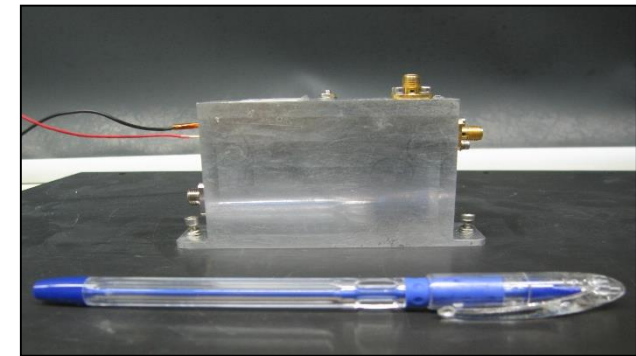


सारणी- मापन परिणामों का संपूर्ण सार

क्र.सं.	प्राचल	मापित मान
1.	तरंगदैर्घ्य	784.36 nm
2.	पल्स पुनरावर्तन दर	Upto 100 MHz
3.	पल्स विस्तार	Upto 5 ns
4.	ध्रुवण अवस्था @ Rx	$ 0^\circ\rangle, 90^\circ\rangle, +45^\circ\rangle, -45^\circ\rangle$
5.	प्रति पल्स (μ) औसत फोटॉन सं.	~ 0.1
6.	क्यूबीईआर	$< 3 \%$
7.	सुरक्षित की दर	$\sim 175 \text{ Kbps@} 10 \text{ MHz}$ $\sim 325 \text{ Kbps@} 20 \text{ MHz}$



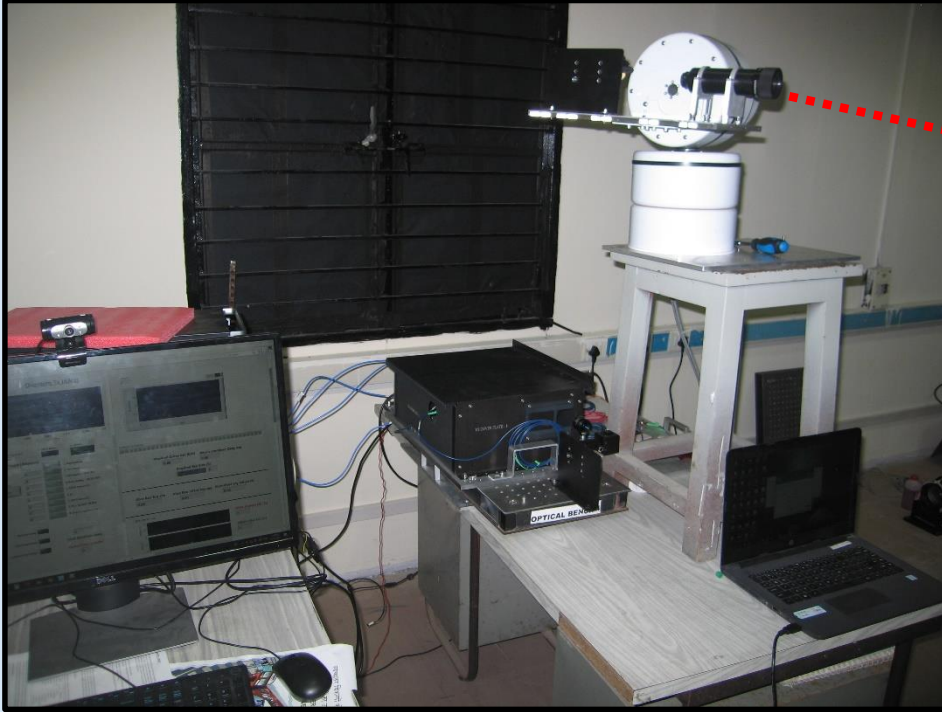
चित्र: सुरक्षित डेटा (प्रतिबिंब/वीडियो) अंतरण नियोजित क्वांटम कुंजी गूढ़लेखन



चित्र: स्वदेशीकृत अभिकल्पित क्षीणन सुसंगत पल्स स्रोत

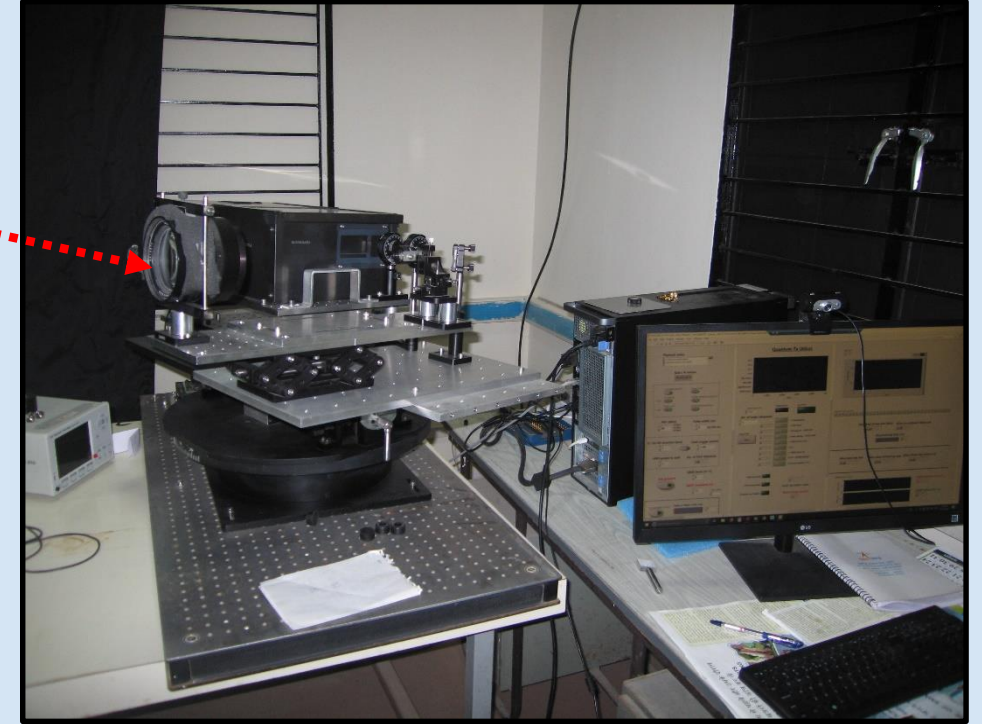
चरण-2: चरण-2: 05-16 मार्च, 2021 के दौरान सैक, अहमदाबाद के उक्त पोर्टा कैबिन हट में गगनयान बिल्डिंग नं. 22 में एंड-टू-एंड क्वांटम संचार लिंक परीक्षण

क्वांटम टीएक्स (एएलआईसीई)



~10m

क्वांटम आरएक्स (बीओबी)



- प्राप्त सुरक्षित दर : ~300 Kbps
- मापित क्यूबीईआर : < 3%

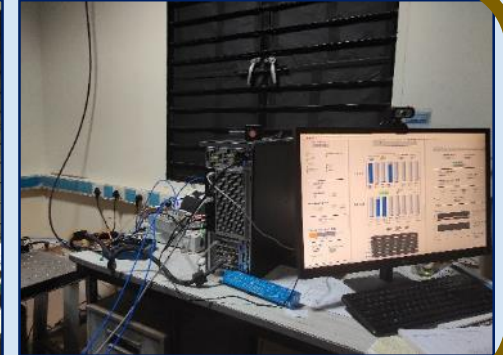
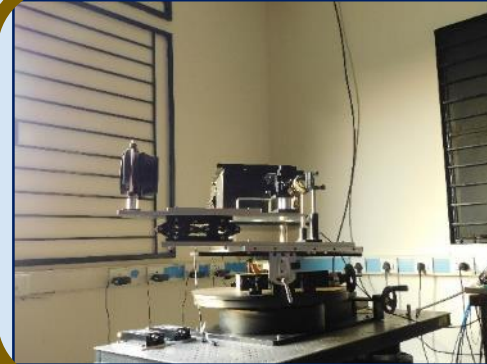
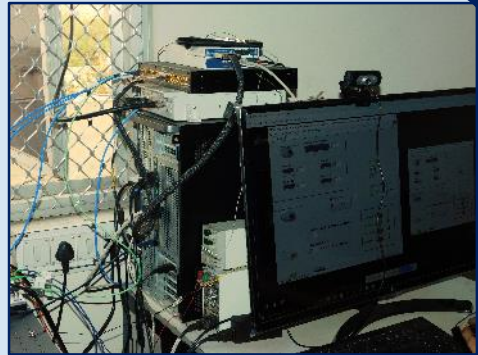
प्रमुख ब्रेकथ्रू चरण : 19 मार्च, 2021 को दो बिल्डिंगों (~300 मीटर पृथक) के बीच एंड-टू-एंड फ्री स्पेस क्वांटम संचार लिंक परीक्षण

सैक बिल्डिंग 38 (एएलआईसीई: क्वांटम टीएक्स)



फ्री स्पेस क्वांटम संचार
लिंक (~300मी)

सैक बिल्डिंग-22 (बीओबी: क्वांटम आरएक्स)



क्वांटम संचार लिंक परीक्षण हेतु सैक कैंपस के अंदर दो बिल्डिंगों का एरियल व्यूह



रात के दौरान क्वांटम संचार लिंक परीक्षण



चित्र – दृश्य बीकन लेजर का प्रयोग करके क्वांटम टीएक्स और क्वांटम आरएक्स के बीच स्थूल संरेखण

टू-वे क्लाउड-क्लाउड क्वांटम कुंजी गूढ़लेखन लाइव वीडियो-कॉन्फ्रेंसिंग प्रदर्शन

Video_call_Bob.vi

File Edit View Project Operate Tools Window Help

NW setting File paths Preferences Stats for nerds UI

QueVA
Quantum Encrypted Videocall App

Call Alice? Incoming Call...

Swipe to answer...

Switch camera?

QITSI_Bob.lvproj/My Computer

Which Rx tick?

0-7: 10MHz
0-3: 20MHz

Include Nearest Neighbour?

#neighs 3 7: 10MHz
3: 20MHz

#PPS Pulses to wait?

1

Delay in #ticks (1 tick: 10ns)

0 1 2 3 4 5 6 7 8

Introduce QBER

introduce QBER % 0

Enable bin-wise counts?

Quantum Rx (Bob)

निदेशक-सैक

टीम@क्यूयू-आरएक्स (22 बिल्डिंग)

Quantum Secured Key

Required key size

Total Qkey size 10.63M

Acquired Key 11 %

Bob Qkey size 279.70k

Ch-3 215.42k Ch-4 196.19k

single photons 860.18k

टीम@क्यूयू-टीएक्स (38 बिल्डिंग)

चित्र लाइव टू-वे क्वांटम कुंजी गूढ़लेखन वीडियो कॉन्फ्रेंस के दौरान स्नैपशॉट

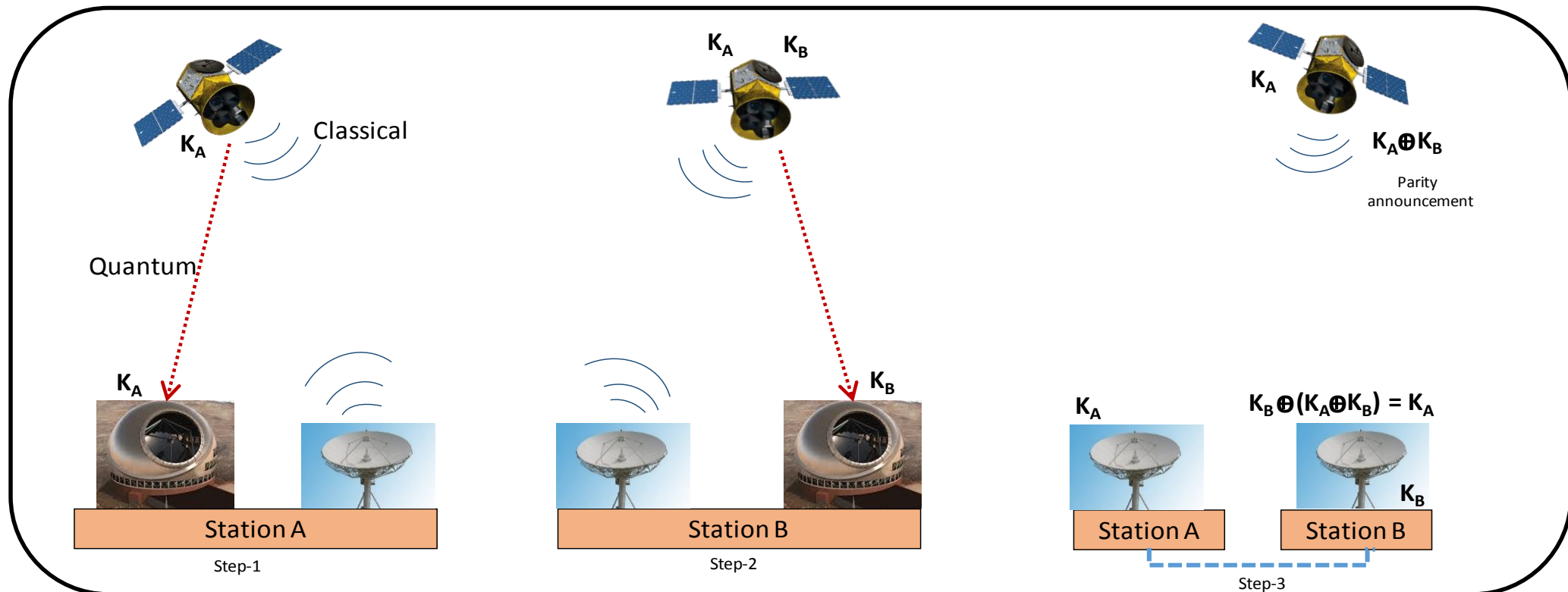
अंतर-बिल्डिंग फ्री स्पेस क्वांटम संचार लिंक हेतु मापन निष्पादन परिणाम

क्र.सं	प्राचल	मापित परिणाम
1.	ऑपरेटिंग तरंग दैर्घ्य	~785 nm
2.	पल्स पुनरावर्तन दर	20 MHz
3.	पल्स विस्तार	5 ns
4.	ध्रुवण अवस्थाएं	0°, +90°, +45°, -45° $ H\rangle$ $ V\rangle$ $ D\rangle$ $ A\rangle$
5.	दिगंश/दीर्घवृत्तता परिवर्तन	$< 2^\circ$ / $< 3^\circ$
6.	औसत फ़ोटॉन सं./ पल्स (μ)	~ 0.15
7.	क्यूबीईआर	< 3 %
8.	सुरक्षित कुंजी दर	260 - 300 Kbps @ 20 MHz

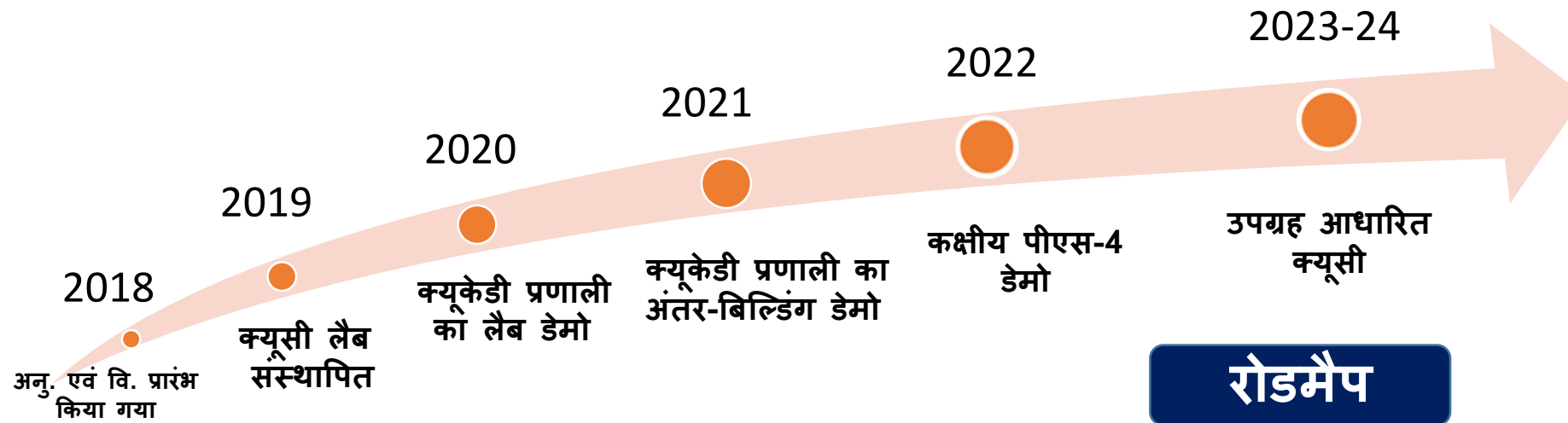
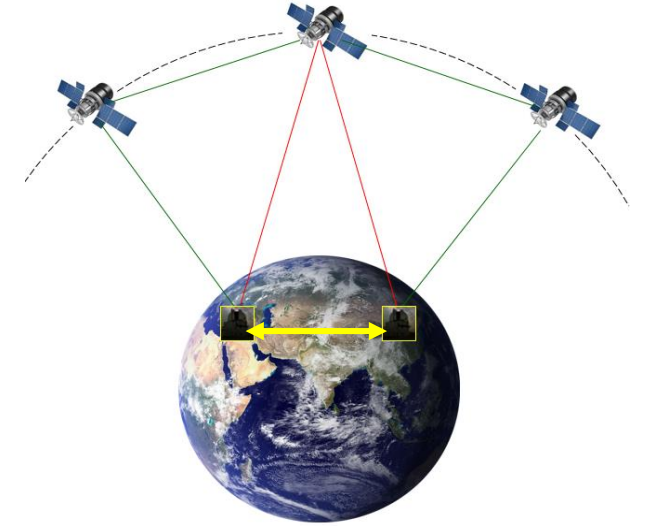
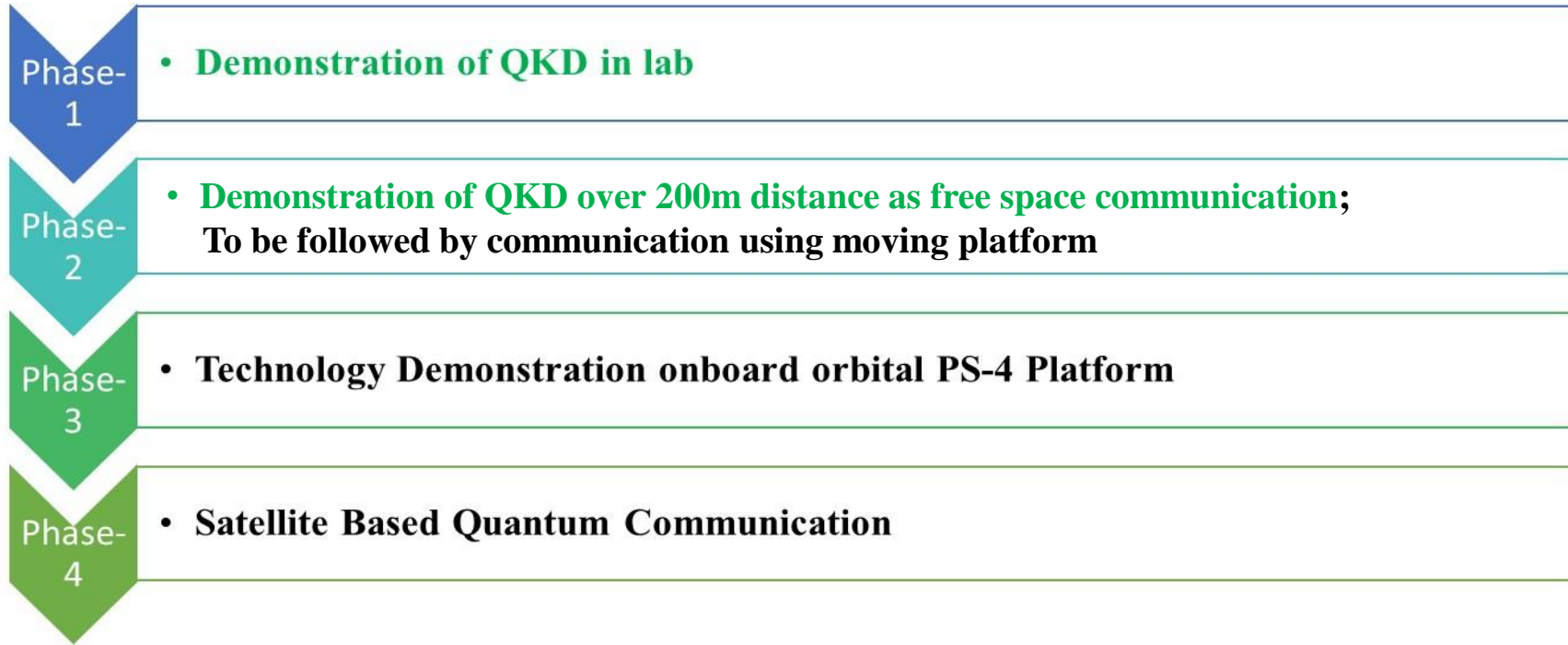
उपग्रह आधारित क्यूकेडी योजना(एसबीक्यूसी)

- क्वांटम संचार क्वांटम सूचना के वहन के लिए व्यक्तिगत फोटॉन पर निर्भर रहता है।
- किंतु सर्वश्रेष्ठ प्रकाशीय फाइबर/ स्थलीय फ्री स्पेस इन फोटॉन को प्रकाश अवशोषण की प्रक्रिया को असंभव बनाने के पूर्व मात्र कुछ किलोमीटर तक ले जा सकती है
- अंतर और अंतरमहाद्वीपी क्वांटम गूढ़लेखन सेवाओं के लिए क्वांटम संचार उपग्रह संस्थापित किया जा सकता है और हजारों किलोमीटर की दूरी तय करना संभव है।

Fig. Satellite QKD scheme



उपग्रह आधारित क्वांटम संचार (एसबीक्यूसी)



क्र.सं.	गतिविधियाँ	टिप्पणी
1.	लैब प्रदर्शन का पूर्णतः स्वचालित छोर-छोर क्यूकेडी प्रणाली प्रदर्शन	सफलतापूर्वक पूर्ण किया गया
2.	अंतर-बिल्डिंग फ्री स्पेस क्वांटम संचार लिंक डेमो	सफलतापूर्वक पूर्ण किया गया
3.	पोइंटिंग, अधिग्रहण तथा अनुवर्तन (पीएटी) यंत्रावली का विकास	टीडीपी-1 जारी
4.	समय टैगिंग और तुल्यकालन मॉड्यूल का विकास	टीडीपी-2 जारी
5.	ध्रुवण प्रतिपूर्ति मॉड्यूल का विकास	टीडीपी-3 जारी
6.	क्वांटम परीक्षण के लिए इन्टैंगल फोटॉन स्रोत (ईपीएस) का विकास	टीडीपी-4 जारी
7.	डिक्वैड अवस्था समर्थित बीबी84 क्यूकेडी प्रणाली प्रदर्शन	टीडीपी-5 जारी
8.	केंद्रीय प्रक्रमण इलेक्ट्रॉनिक्स यूनिट (सीपीईयू) का विकास	टीडीपी-6 जारी
9.	क्यूकेडी प्रोटोकॉल आईपी का क्रियान्वयन	टीडीपी-7 जारी
10.	क्वांटम वायुमंडलीय चैनल: फ्री स्पेस क्वांटम संचार पर इन्टैंगलमेंट वितरण और वायुमंडल का प्रभाव	टीडीपी-8 जारी

ધન્યવાદ