

## INDIA PLANS ITS LARGEST SATELLITE

The Indian Space Research Organisation (ISRO) has successfully implemented the INSAT program of communications satellites. Today, there are 10 INSAT satellites in service, making INSAT one of the largest domestic communication satellite systems.

However, the INSAT fleet is now ageing. The last INSAT bird - the INSAT-4CR was launched almost 2 years ago. The 2 oldest INSAT operational satellites are the INSAT-2E and the INSAT-3B, both operating from the 83 degrees East orbital slot. These satellites are now 10 and 9 years old, respectively, and the Indian Government has released budgets to develop replacement satellites for the 2E & 3B satellite. Infact the budget sanctions were made by a cabinet committee headed by the Prime minister, recently.

### GSAT-10

On August 7, 2009, the Union Cabinet has approved a communication satellite, GSAT 10. The satellite will be designed and developed at a cost of Rs 735 Crores, with a foreign exchange component of Rs 634 Crores.

The satellite will have 12 high power Ku-band transponders, 12 C-band and 12 Extended C band India coverage transponders and a navigation payload. It will also carry the second GPS aided Geo Augmented Navigation (GAGAN) payload. The GAGAN payload will be an in-orbit backup.

The communications capacity is urgently required, and GSAT-10 will be ready for launch in 20 months, ie by March 2011.

By today's standards, GSAT-10 is of modest size and capacity. The Spacecraft employs ISRO's proven 1-3K structure used on the INSAT 4A and 4B satellites. Its solar panels will generate around 6 KW of DC power.

The GSAT-10 will be located at 83 degrees

## अपने विशालतम सैटेलाइट की योजना बनायी भारत ने

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ईसरो) ने संचार सैटेलाइटों के इनसैट कार्यक्रम का सफलतापूर्वक कार्यान्वयन किया। आज 10 इनसैट सैटेलाइट सेवारत हैं, जो कि इनसैट को विशालतम घरेलू संचार सैटेलाइट प्रणाली बनाता है।

हालांकि अब इनसैट वेड़े पुराने होते जा रहे हैं। अंतिम इनसैट, इनसैट-4सीआर को लगभग 2 वर्ष पहले लॉन्च किया गया था। दो सबसे पुराने इनसैट सैटेलाइट हैं इनसैट-2ई और इनसैट-3बी, दोनों अपना संचालन 83

डिग्री पूर्व ऑर्बिट स्लॉट से कर रहे हैं। ये सैटेलाइट अब क्रमशः 10 व 9 वर्ष पुराने हो गये हैं और भारत सरकार ने 2ई व 3बी सैटेलाइट के लिए प्रतिस्थापन सैटेलाइट विकसित करने के लिए बजट की भी स्वीकृत दे दी है।

वस्तुतः हालही में प्रधानमंत्री की अध्यक्षता वाली कैबिनेट समिति द्वारा बजट को स्वीकृति प्रदान की गयी।

### जीसैट-10

7 अगस्त 2009 को केंद्रीय कैबिनेट ने जीसैट-10 संचार सैटेलाइट को अनुमति प्रदान की। इस सैटेलाइट का डिजाइन व विकास खर्च 735 करोड़ रुपये रखा गया जिसमें 634 करोड़ रुपये विदेशी मुद्रा घटक होगा।

इसमें 12 उच्च क्षमता वाले केयू बैंड ट्रांसपोंडर, 12 सी बैंड और 12 एक्सटेंडेड सी बैंड इंडिया कवरेज ट्रांसपोंडर और नैविगेशन पेलोड होगा। यह दूसरे जीपीएस एडेड जियो ऑगमेंटेड नैविगेशन (जीएजीएएन) पे-लोड को भी कैरी करेगा। इस गगन पे-लोड में एक इर्नाविट बैकअप भी होगा।

संचार क्षमता की अत्यधिक आवश्यकता है और जीसैट-10 अगले 20 महीने यानि मार्च 2011 तक लॉन्च के लिए तैयार होगा।

आज के मानकों के मुताबिक जीसैट-10 मामूली आकार व क्षमता का है। इस अंतरिक्ष यान में ईसरो, इनसैट 4ए व 4बी सैटेलाइट में सफल 1-3K संरचना का इस्तेमाल करेगी। इसका सौर पैनल लगभग 6 किलोवाट डीसी पावर पैदा करेगा।

जीसैट-10 को 83 डिग्री पूर्व पर स्थापित किया जायेगा और यह



# LARGEST INDIAN SAT

East, and will provide replacement capacity for the ageing INSAT-2E & 3B currently operational at this orbital slot.

## GSAT-11

Unlike the GSAT-10 which is a routine capacity replacement satellite, the G-11 will be a true trail-blazer for ISRO. It will be ISRO's largest and most ambitious project. A sense of this satellite's size and capability can be gleaned from the fact that the GSAT-11 will have more than twice the communications transponder capacity than all the existing INSATS put together.

**GSAT-11 Will Have More Than Double The Capacity Than All INSATs Put Together**

The ambitious GSAT-11 project actually received its budgetary allocation 2 weeks before the GSAT-10. The cabinet approved the GSAT-11 development budget on July 23, and the satellite will be ready for launch in 30 months.

The GSAT-11 will be an advanced communication satellite which will be a high capacity multi-team Ku/Ka transponders. The giant 4.5 tonne satellite, GSAT-11, will carry capacity equivalent to 40 transponders in the Ku-band and Ka-band. All these transponders will be 3 to 6 times more powerful than those on existing INSAT Ku Band satellites.

The GSAT-11 will be ISRO's first Ka Band commercial satellite. The Ka band beams will be regional spot beams and not necessarily cover all of India. As an example, there could be a spot beam for the South Indian states only, and another covering East India. "This would help us address growing demand from users," said S. Satish, spokesman for Indian Space Research Organisation, or ISRO, the country's space agency.

The satellite will be launched by ISRO's own launch vehicle which is currently under development - the GSLV Mk3. This larger launcher will be able to loft satellites of upto 4.5 tonnes weight, into Geo transfer orbit. The launch site will be Sriharikota, about 80 km north-east of Chennai.

The GSAT-11 will employ ISRO's completely

इस ऑरबिटल स्लॉट पर मौजूदा में संचालित पुराने इनसैट-2ई व 3बी के लिए बदलने की क्षमता प्रदान करेगा।

## जीसैट-11

नियमित क्षमता प्रतिस्थापन सैटेलाइट जीसैट-10 के विपरीत जी-11, ईसरो के लिए सही दिशा में उठाया गया कदम है। यह ईसरो की विशालतम और सबसे महत्वाकांक्षी प्रोजेक्ट है। इस सैटेलाइट के आकार व क्षमता का अंदाजा इस तथ्य से ही लगाया जा सकता है कि जीसैट-11 में समस्त इनसैट सैटेलाइटों की मौजूदा संचार ट्रांसपोंडर क्षमता के मुकाबले दोगुने से भी अधिक क्षमता है।

**जीसैट-11 में समस्त इनसैट सैटेलाइट की क्षमता के मुकाबले दोगुना से अधिक क्षमता है**

महत्वाकांक्षी जीसैट-11 प्रोजेक्ट को अपना वजतीय आवंटन वास्तव में जीसैट-10 के दो सप्ताह पहले प्राप्त हुआ। कैबिनेट ने 23 जुलाई को जीसैट-11 के विकास के बजट को अनुमति प्रदान की और यह सैटेलाइट 30 महीने में लॉन्च के लिए तैयार हो जायेगा।

जीसैट-11 एक आधुनिक संचार सैटेलाइट होगा जिसमें उच्च क्षमता वाले मल्टी-टीम केयू/का बैंड ट्रांसपोंडर होंगे। विशालकाय 4.5 टन वाले सैटेलाइट जीसैट-11 में केयू बैंड व का बैंड में 40 ट्रांसपोंडरों के समान क्षमता होगी। ये सभी ट्रांसपोंडर मौजूदा इनसैट केयू बैंड सैटेलाइट पर उपलब्ध क्षमता के मुकाबले 3 से 6 गुना अधिक शक्तिशाली होंगे।

जीसैट-11, ईसरो का पहला 'का बैंड' वाणिज्यिक सैटेलाइट होगा। 'का बैंड' वीम, क्षेत्रिय स्पॉट वीम होगी, जरूरी नहीं है कि यह पूरे भारत को कवर करेगी। उदाहरण के लिए सिर्फ दक्षिण भारतीय राज्यों के लिए स्पॉट वीम होगी और अन्य पूर्वी भारत को कवर करेगा। देश की स्पेस एजेंसी भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थान (ईसरो) के प्रवक्ता एस.सतीश के मुताबिक 'यह हमें इस्तेमालकर्ताओं की बढ़ती मांग को पूरा करने में मदद देगी।'

सैटेलाइट को ईसरो की खुद की लॉन्च व्हेकिल से लॉन्च किया जायेगा, जिसका वर्तमान में विकास किया जा रहा है। इसका नाम है जीएसएलवी एमके 3। यह विशालकाय लॉन्चर 4.5 टन वजन वाले सैटेलाइट को जियो ट्रांसफर कक्षा में स्थापित कर सकेगा। लॉन्च स्थल श्रीहरिकोटा होगा जो कि चेन्नई के लगभग 80 किलोमीटर उत्तर-पूर्व में है।

जीसैट-11 में ईसरो के विल्लकुल नये 1-4K बस का इस्तेमाल किया

# LARGEST INDIAN SAT

new 1-4K Bus. This craft is configured with two sided large solar array panels generating around 11 KW of DC power. The craft structure is designed for a lift-off mass of about 4,500 kgs with a dry mass of 2100 kg.

## SMALLER GSAT-4 FIRST

In the run-up to GSAT-11, ISRO will launch of other communications satellites in the GSAT series over the next 2 years.

ISRO will test the Ka-band technology in its forthcoming experimental satellite GSAT-4, to be launched later this year.

"The two-tonne GSAT-4, slated for launch by this year on board GSLV-Mark II, will have a communication payload comprising multi-beam Ka-band pipe and regenerative transponder and navigation payload in C, L1 and L5 bands," Satish said.

GSAT-4 will also carry a scientific payload, Tauvex, consisting of three ultra violet (UV) band telescopes developed by Tel Aviv University and Israel space agency for surveying a large part of the sky.

Propulsion with 4 stationary plasma thrusters, Bus Management Unit (BMU), miniaturised dynamically tuned gyros, 36 AH Lithium ion battery, 70 V bus for Ka-band and on board structural dynamic vibration beam accelerometer are some of the new technologies developed for GSAT-4.

"GSAT-4 spacecraft will have a power generation capability of 2,500 watts and will be positioned at 82 degrees east longitude in a geostationary orbit," the official said.

## HUGE UPGRADE IN SAT CAPACITY

India aims to increase its transponder capacity to 500 during the 11th Plan, which ends in March 2012. The country plans to launch six satellites by then, some to replace its ageing satellites in orbit.

Globally, there are more than 6,000 communication transponders in space. A 50% growth of transponder capacity is projected for the next 5 years. This is ofcourse in addition to the replacement for end-of-life transponders. However, the Indian sub-continent and the Asia Pacific region will see huge growth, far above the global average.

The GSAT-11 will catapult ISRO and India, to become a force to reckon with, in the global satellite

जायेगा। इस यान में दो पक्षीय विशाल सौर सारणी पैनल लगे होंगे, जो कि लगभग 11 किलोवॉट तक डीसी पॉवर पैदा करेगा। यान संरचना की बनावट 2100 किलोग्राम वजन के साथ लगभग 4500 किलोग्राम वजन के लिफ्ट ऑफ के रूप में की गयी है।

## पहले छोटे जीसैट-4

जीसैट-11 तक पहुंचने के क्रम में ईसरो अगले दो वर्ष के दौरान जीसैट श्रृंखला के अन्य संचार सैटेलाइटों को लॉन्च करेगा।

इस वर्ष आगे चलकर लॉन्च होने वाले अपने आगामी प्रयोगात्मक सैटेलाइट जीसैट-4 में 'का बैंड' तकनीकी का परीक्षण किया जायेगा।

श्री सतीश ने बताया कि 'जीएसएलवी-मार्क II रॉकेट की सहायता से इस वर्ष लॉन्च होने वाले दो टन वजन वाले जीसैट-4 में संचार पे-लोड भी होगा जिसमें मल्टी बीम का बैंड पाइप व पुनर्योजी ट्रांसपोंडर व सी, एल1 व एल5 बैंड में नैविगेशन पे-लोड शामिल होगा।'

जीसैट-4, वैज्ञानिक पे-लोड भी कैरी करेगा, जिनमें टायूवेक्स, आकाश के विशाल हिस्से के सर्वे के लिए इजरायली अंतरिक्ष एजेंसी व तेलअवीव विश्वविद्यालय द्वारा विकसित तीन अल्ट्रा वॉयलेट (यूवी) बैंड टेलीस्कोप भी शामिल है।

जीसैट-4 के लिए नयी विकसित तकनीकी में से कुछ हैं: 4 स्टेशनरी प्लाज्मा थ्रस्टर्स के साथ प्रोपल्शन, वस मैनेजमेंट यूनिट (वीएमयू), मिनिचराइज्ड डॉयनामिकली ट्यून गयरॉस, 36 एएच लिथियम आयन बैटरी, का बैंड के लिए 70 वी वस और ऑन बोर्ड संरचनात्मक गतिशील कंपन बीम एक्सलेरोमीटर।

अधिकारी ने बताया कि 'जी-सैट-4 अंतरिक्ष यान में 2500 वॉट की पॉवर उत्पन्न करने की क्षमता होगी और यह जियोस्टेशनरी कक्षा में 82 डिग्री पूर्व देशांतर पर अवस्थित होगी।'

## सैटेलाइट क्षमता में भारी सुधार

मार्च 2012 में समाप्त होने वाले 11 वीं योजना के दौरान भारत का लक्ष्य ट्रांसपोंडर क्षमता को बढ़ाकर 500 करना है। उस समय तक देश छह सैटेलाइट लॉन्च करने की योजना बना रहा है, जिनमें से कुछ कक्षा में उसके पुराने सैटेलाइटों का स्थान लेगा।

विश्वस्तर पर अंतरिक्ष में 6000 से अधिक संचार ट्रांसपोंडर उपलब्ध हैं। अगले पांच वर्षों के दौरान ट्रांसपोंडर क्षमता में 50 प्रतिशत बढ़ोतरी का अनुमान है। यह अति शीघ्र समाप्त होने वाले ट्रांसपोंडर के लिए प्रतिस्थापन के अतिरिक्त होगा। हालांकि यहां भी भारतीय उपमहाद्वीप व एशिया प्रशांत क्षेत्र में इसकी जबरदस्त बढ़ोतरी होगी जो कि विश्वव्यापी बढ़ोतरी से काफी अधिक होगी।

जीसैट-11, भारत व ईसरो का शक्तिशाली सैटेलाइट होगा, जो कि

# LARGEST INDIAN SAT

market. However, ISRO will have to overcome significant challenges in not only satellite design and execution, but also in developing a launch vehicle capable of orbiting such a giant satellite. So much depends on the GSAT-11 that failure is just not an acceptable possibility.

## ISRO SATELLITES

- ◆ INSAT-4CR launched on September 2, 2007
- ◆ INSAT-4B launched on March 12, 2007
- ◆ INSAT-4A launched on December 22, 2005
- ◆ INSAT-4C launch Failed
- ◆ EDUSAT launched on September 20, 2004
- ◆ INSAT-3E launched on September 28, 2003
- ◆ GSAT-2 launched on May 8, 2003
- ◆ INSAT-3A launched on April 10, 2003
- ◆ INSAT-3C launched on January 24, 2002
- ◆ INSAT-3B launched on March 22, 2000
- ◆ INSAT-2E launched on April 3, 1999

### INSAT-2E @ 83 degrees East.

- ✦ 12 C band Transponders
- ✦ 5 Extended Ku band Transponders

### INSAT-3B @ 83 degrees East

Launched Before INSAT-3A

- ✦ 12 Extended C band Transponders
- ✦ 3 Ku Band Transponders
- ✦ 1 S Band Mobile Sat Service Transponder

## Standard Frequency Bands IEEE Standard 521-1984)

Band Designator	Frequency (GHz)	Wavelength (centimeters)
L band	1 to 2	30.0 to 15.0
S band	2 to 4	15 to 7.5
C band	4 to 8	7.5 to 3.8
X band	8 to 12	3.8 to 2.5
Ku band	12 to 18	2.5 to 1.7
K band	18 to 27	1.7 to 1.1
Ka band	27 to 40	1.1 to 0.75
V band	40 to 75	0.75 to 0.40
W band	75 to 110	0.40 to 0.27

उसे विश्व सैटेलाइट बाजार में बहुत बड़ी ताकत बनायेगा। हालांकि इसरो को न सिर्फ सैटेलाइट के डिजाइन व कार्यान्वयन संबंधी उल्लेखनीय चुनौती का सामना करना पड़ेगा बल्कि इस तरह के विशालकाय सैटेलाइट को कक्षा के लॉन्च व्हेकिल केवल के विकास में भी। जीसैट-11 पर इतनी अधिक निर्भरता है कि इसकी असफलता किसी तरह से स्वीकार्य संभावना नहीं है।

## ईसरो के सैटेलाइट

- ◆ इनसैट-4सीआर को 2 सितंबर 2007 को लॉन्च किया गया
- ◆ इनसैट-4बी को 12 मार्च 2007 को लॉन्च किया गया
- ◆ इनसैट-4ए को 22 दिसंबर 2005 को लॉन्च किया गया
- ◆ इनसैट-4सी का लॉन्च असफल रहा
- ◆ एडुसैट को 20 सितंबर 2004 को लॉन्च किया गया
- ◆ इनसैट-3ई को 28 सितंबर 2003 को लॉन्च किया गया
- ◆ जीसैट-2 को 8 मई 2003 को लॉन्च किया गया
- ◆ इनसैट-3ए को 10 अप्रैल 2003 को लॉन्च किया गया
- ◆ इनसैट-3सी को 24 जनवरी 2002 को लॉन्च किया गया
- ◆ इनसैट-3बी को 22 मार्च 2000 को लॉन्च किया गया
- ◆ इनसैट-2ई को 3 अप्रैल 1999 को लॉन्च किया गया

### इनसैट-2ई @ 83 डिग्री पूर्व

- ✦ 12 सी बैंड ट्रांसपोंडर
- ✦ 5 एक्सटेंडेड केयू बैंड ट्रांसपोंडर

### इनसैट-3बी @ 83 डिग्री पूर्व

इनसैट-3ए से पहले लॉन्च किया गया

- ✦ 12 एक्सटेंडेड सी बैंड ट्रांसपोंडर
- ✦ 3 केयू बैंड ट्रांसपोंडर
- ✦ 1 एस बैंड मोबाइल सैटेलाइट सर्विस ट्रांसपोंडर

## स्टैंडर्ड फ्रीक्वेंसी बैंड्स आईईईई स्टैंडर्ड 521-1984

बैंड निर्दिष्ट	फ्रीक्वेंसी (GHz)	वेबलेंथ (सेंटीमीटर)
एल बैंड	1 से 2	30.0 से 15.0
एस बैंड	2 से 4	15 से 7.5
सी बैंड	4 से 8	7.5 से 3.8
एक्स बैंड	8 से 12	3.8 से 2.5
केयू बैंड	12 से 18	2.5 से 1.7
के बैंड	18 से 27	1.7 से 1.1
का बैंड	27 से 40	1.1 से 0.75
वी बैंड	40 से 75	0.75 से 0.40
डब्ल्यू बैंड	75 से 110	0.40 से 0.27