



Institut d'Estudis  
Espacials de Catalunya

## CONVENI DE COL·LABORACIÓ ENTRE L'INSTITUT D'ESTUDIS ESPACIALS DE CATALUNYA (IEEC) I SATELIO IOT SERVICES S.L. PER A LA INSTAL·LACIÓ I EXPLOTACIÓ D'UN EQUIPAMENT A L'OBSERVATORI DEL MONTSEC

### REUNITS

D'una part, el senyor Ignasi Ribas Canudas, amb DNI [redacted], i la senyora Pilar Montes Marbà, amb DNI [redacted], intervenint en nom de la **Fundació Institut d'Estudis Espacials de Catalunya** (en endavant, **IEEC**) amb CIF G-61051710 i seu social al carrer Esteve Terradas 1, Edifici RDIT, Oficina 212, 08860 Castelldefels, en la seva condició de director i gerent, respectivament, i apoderats de l'esmentada entitat en virtut de l'escriptura atorgada davant el Notari de Barcelona, senyor Pedro A. Casado Martín, el dia 29 de setembre de 2017 amb núm. de protocol 2.109.

I per l'altra, el senyor Jaume Sanpera Izoart, amb DNI [redacted] intervenint en nom i representació de **Satelio IoT Services, S.L.** (en endavant, **Sateliot**) proveïda amb NIF B67334193 amb domicili social al carrer Bertín, escala A, entresol, 08029 Barcelona, Actua en la seva condició de Conseller Delegat de la societat, en virtut de l'escriptura de dimissió d'administrador únic, modificació del sistema d'administració, nomenament de Consell d'Administració, nomenament de Conseller-Delegat i nomenament de Secretari no conseller atorgada davant el Notari de Barcelona, Sr. Antoni Bosch Carrera, en data 30 de juliol de 2019, número 1.292 del seu protocol.

Les dues parts es reconeixen mútuament capacitat legal suficient per formalitzar aquest conveni,

### MANIFESTEN

I.- Que l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya es va constituir l'any 1996 (número 976 al Registre de Fundacions de la Generalitat de Catalunya) i està integrada, des de la seva constitució, per la Generalitat de Catalunya, la Universitat de Barcelona (UB), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). La seva finalitat és la de col·laborar i participar en el desenvolupament, la promoció i la difusió de tot tipus d'activitats, estudis i projectes relacionats amb la tecnologia espacial i la recerca científica des de l'espai, en benefici de totes les persones, entitats i institucions que demostrin interès per conèixer-les.

L'IEEC estudia totes les àrees de coneixement i tecnologies aplicades al sector i les ciències espacials, incloses l'astrofísica, la cosmologia, la ciència planetària, l'observació de la Terra i l'enginyeria espacial. La seva missió és impulsar les fronteres de la investigació espacial des dels àmbits científic i tecnològic pel màxim benefici de la societat.

L'IEEC és actualment una entitat amb participació majoritària de la Generalitat de Catalunya i és una fundació del sector públic, d'acord amb l'article 174.1. b) de la Llei 5/2017 i ha estat adscrita a la Generalitat, tal com recull l'acord de Govern GOV/98/2020, de 28 de juliol, pel qual es disposa l'adscripció de fundacions del sector públic a l'Administració de la Generalitat de Catalunya i forma part del seu sector públic institucional.

**II.-** Que l'IEEC gestiona l'Observatori del Montsec (en endavant, OdM). L'OdM és una infraestructura de recerca dedicada fonamentalment a les ciències i tecnologies de l'espai. L'observatori és una eina clau per al desenvolupament de programes de recerca acadèmics com l'astrofísica, l'observació de la Terra o les tecnologies satel·litàries, així com la promoció de la transferència de coneixement a l'àmbit industrial. També allotja infraestructures relacionades amb les ciències ambientals, del clima i de monitoratge meteorològic.

**III.-** Sateliot és una empresa especialitzada en desenvolupar servei de connectivitat global per satèl·lit per Internet de les coses, IoT , compromesa amb la recerca i la innovació en l'àmbit del New Space. En concret, porta a terme projectes amb aplicabilitat de dades satel·litals en l'àmbit de l'agricultura, marítim, energia etc.

**IV.** L'IEEC i Sateliot tenen interès mutu en la instal·lació d'un equipament a l'OdM, anomenat *Satelot UE*. Consisteix en un dispositiu per a la comunicació NB-IoT per als equips d'usuari (UE) per a la xarxa de comunicació no terrestre (NTN) de Sateliot. L'equipament té com a funció ser un punt de referència per al monitoratge del funcionament de la constel·lació dels satèl·lits.

**V.-** L'IEEC té interès en la instal·lació del referit equipament als terrenys on s'ubica l'OdM per tal de donar visibilitat a l'OdM a nivell internacional, promoure el desenvolupament d'activitats en tecnologies espacials a Catalunya i reforçar el vincle amb el sector espacial a Catalunya. Així mateix aquesta col·laboració entre Sateliot i l'IEEC una caracterització de l'OdM com a emplaçament per a allotjament d'equipaments de comunicació NB-IoT.

**VI.-** Per l'exposat les parts formalitzen el present conveni de col·laboració, a l'empara de l'article 34 de la Llei 14/2011, d'1 de juny, de la Ciència, la Tecnologia i la Innovació, de conformitat a les següents



**CLÀUSULES****Primera. Objecte**

El present conveni té per objecte establir el marc de col·laboració per a la instal·lació i el funcionament d'un equipament destinat a les comunicacions amb satèl·lits a l'OdM (d'ara en endavant, l'EQUIPAMENT).

L'equipament a instal·lar s'anomena *Sateliot UE*, consisteix en un dispositiu de referència per a la comunicació NB-IoT per als equips d'usuari (UE) per a la seva xarxa de comunicació no terrestre (NTN). L'equipament és un dispositiu format per una antena de dimensions 166x140x30mm i un dispositiu de test per al protocol NB-IoT de la xarxa de Sateliot de dimensions, ambdós anclats a un màstil. L'equipament té com a funció ser un punt de referència per al monitoratge del funcionament de la constel·lació dels satèl·lits.

Aquest equipament té les característiques que apareixen als **Documents annexos 1 i 2** i està previst que s'ubiqui on detalla el plànol que apareix al **Document annex 3** d'aquest conveni.

**Segona. Aportacions de les parts**

L'IEEC contribuirà a l'objecte d'aquest conveni permetent la utilització dels espais destinats a l'equipament i les connexions necessàries per a la xarxa elèctrica i internet per al seu funcionament així com donant suport en accions puntuals relacionades amb l'EQUIPAMENT.

Sateliot contribuirà a l'objecte d'aquest conveni proporcionant l'equipament i assumint les despeses derivades de la seva instal·lació i el seu funcionament, a excepció del consum elèctric i de xarxa, que serà a càrrec de l'IEEC. Així mateix, Sateliot proveirà a l'IEEC un informe semestral del rendiment de l'EQUIPAMENT i incidències aparegudes tals com interferències no previstes. Aquest informe permet a l'IEEC caracterització de l'OdM com a emplaçament per a allotjament d'equipaments de comunicació NB-IoT.

Ambdues parts acorden que Sateliot compensarà l'IEEC per la utilització dels espais destinats a l'equipament i les connexions necessàries per al seu funcionament amb una quantitat que inicialment es fixa en la xifra de MIL EUROS (1.000,00 €) anuals. Els pagaments es realitzaran a any vençut, contra factura emesa per l'IEEC.

**Tercera. Distribució i protecció dels drets i resultats de la investigació, desenvolupament i de la innovació**

L'EQUIPAMENT serà gestionat en exclusiva per Sateliot.

En el cas que l'explotació de l'EQUIPAMENT donés lloc a drets de propietat industrial o intel·lectual susceptibles de protecció i/o es derivessin resultats d'investigació, desenvolupament i/o innovació aquests correspondrien en exclusiva a Sateliot.

**Quarta. Obligacions i compromisos de les parts****a) Obligacions i compromisos de Sateliot:**

1. Executar, al seu càrrec, la instal·lació de l'EQUIPAMENT d'acord amb els annexes 1 i 2, prèvia obtenció de les corresponents llicències i/o autoritzacions administratives necessàries.
2. Informar a l'IEEC de qualsevol possible canvi en l'EQUIPAMENT previ a la instal·lació, que haurà de ser aprovat per l'IEEC tenint en compte la preexistència d'altres instal·lacions a l'OdM que no s'han de veure alterades per aquest projecte.
3. Entregar a l'IEEC, semestralment, un informe del rendiment de l'EQUIPAMENT i incidències aparegudes tals com interferències no previstes.
4. Fer-se càrrec del manteniment, tant preventiu com correctiu, de l'EQUIPAMENT.
5. Comunicar a l'IEEC qualsevol canvi o modificació que introdueixi en l'EQUIPAMENT que pugui afectar al funcionament de la resta d'instal·lacions de l'OdM amb una antelació mínima de 90 dies.  
Sateliot podrà introduir modificacions que impliquin una modificació respecte les especificacions descrites en l'annex 1 i 2 sempre i quan la interfície del Montsec no es vegi modificada.  
L'IEEC haurà d'autoritzar aquests canvis o modificacions de forma expressa per escrit.
6. Notificar qualsevol incidència a l'accés al recinte.
7. Subscriure i mantenir vigent una assegurança que cobreixi els desperfectes i possibles danys de tot tipus, incloent incendis i robatoris, que es puguin ocasionar a l'EQUIPAMENT, així com a qualsevol altra instal·lació derivada de l'actuació prevista en aquest conveni, eximint de responsabilitat a l'IEEC sobre aquests possibles desperfectes i danys. L'assegurança haurà de cobrir també els desperfectes i possibles danys de tot tipus que pugui ocasionar l'EQUIPAMENT.

**b) Obligacions de l'IEEC:**

1. Facilitar la instal·lació de l'EQUIPAMENT a l'OdM, i mantenir la disponibilitat d'aquestes obligacions durant el període de vigència d'aquest conveni.

A aquests efectes, l'IEEC proporcionarà els mitjans necessaris com són, entre d'altres, claus o codis d'accés, sent responsabilitat de Sateliot la seva custòdia, així com els costos que es puguin originar per la seva pèrdua o l'ús inadequat.

Prèviament a l'inici de la instal·lació, l'IEEC lliurarà a Sateliot les claus o codis d'accés general a la instal·lació de l'OdM. L'accés a l'emplaçament serà lliure durant les 24 hores del dia els 365 dies de l'any, a menys que l'IEEC comuniqui el



contrari.

Tot i que el dret d'accés no té cap tipus de restricció, com a mesura de control i seguretat, tant de la instal·lació com de les persones físiques que hi accedeixin, l'IEEC elaborarà un protocol que defineixi el procediment de comunicació per accedir al recinte, amb la major antelació possible, mitjançant trucada telefònica o correu electrònic, amb la finalitat de que l'IEEC estigui informat en tot moment.

Sateliot haurà de fer entrega a l'IEEC de tota la documentació precisa als efectes de complir amb la normativa vigent de Prevenció de Riscos Laborals, sense la qual el seu personal o les persones que designi als efectes del compliment o execució del previst en aquest conveni no podran accedir a les instal·lacions de l'OdM.

2. Comunicar tan aviat com sigui possible a Sateliot qualsevol incidència que es produeixi en relació amb l'EQUIPAMENT.

3. Comunicar a Sateliot, amb caràcter previ i per escrit, qualsevol modificació que es pugui produir en relació amb l'EQUIPAMENT, condicionant aquesta modificació a l'aprovació per part de Sateliot.

Les obligacions, drets i autoritzacions que en aquest conveni es recullen per part de l'IEEC s'han d'entendre limitats a l'àmbit funcional i d'activitats de l'OdM en el marc de les responsabilitats i drets que li pertocuen, sense que pressuposi cap altre efecte jurídic que no es pugui derivar d'aquestes, en especial pel que fa al domini del bé immoble i de les instal·lacions.

## **Cinquena. Clàusula resolutòria expressa.**

El soroll radioelèctric interferent permès a l'OdM s'indica en el **Document annex 4**. En cas que en la verificació *ex post* feta per l'IEEC s'acrediti l'existència de soroll radioelèctric i la superació dels límits de soroll radioelèctric inicialment acceptats, es requerirà l'aturada immediata de l'activitat de l'EQUIPAMENT i es concedirà un termini de 30 dies per procedir a la seva adequació als llindars admissibles.

La manca de resolució de l'esmentada deficiència en el termini estipulat implicarà automàticament la resolució d'aquest conveni.

## **Sisena. Possibles incompatibilitats electromagnètiques sobrevingudes.**

Si l'IEEC (1) modifica les condicions de soroll segons els paràmetres establerts *ab initio* o (2) ubica una instal·lació *ex novo*, de tal manera que es genera una incompatibilitat electromagnètica entre els equips existents i l'EQUIPAMENT (per raó d'interferències o pertorbacions entre els dispositius), es donarà lloc a la possibilitat de resolució d'aquest conveni sense dret a rescabament de les despeses en què hagi pogut incórrer Sateliot si aquestes incompatibilitats sobrevingudes requereixen l'anul·lació de l'EQUIPAMENT.

## Setena. Vigència

El present conveni entrarà en vigor el dia de la instal·lació de l'EQUIPAMENT, de la qual es deixarà constància en una acta signada per ambdues parts, i tindrà un termini de vigència d'un any.

En qualsevol moment abans de la finalització del termini previst a l'apartat anterior, els signants d'aquest conveni en poden acordar unànimement la pròrroga per un període de fins a quatre anys addicionals, que s'haurà de formalitzar mitjançant una addenda al conveni.

A la finalització de la vigència del present conveni Sateliot estarà obligada, si així ho sol·licita l'IEEC, mitjançant escrit fefaent, a retirar l'EQUIPAMENT.

## Vuitena. Persones de contacte i comunicacions

Entre les parts signants s'especificaran les persones de contacte que realitzaran les funcions de coordinació d'accés a l'EQUIPAMENT, que vetllaran especialment pel compliment de les normes de seguretat i protecció de riscos laborals i de la correcta conservació de les instal·lacions de l'OdM. De manera inicial les parts designen com a persones de contacte les que consten en el **Document annex 5**. La designació d'una nova persona de contacte en substitució de l'establerta inicialment es podrà realitzar per comunicació entre les parts.

Les comunicacions entre les parts es faran a través de les adreces de correu electrònic següents:

Per part de l'IEEC:

Sr. Enrique Herrero, Director de l'Observatori del Montsec ([eherrero@ieec.cat](mailto:eherrero@ieec.cat)) i Sra. Helena Carré, Cap de l'Oficina d'Infraestructures de l'IEEC ([carre@ieec.cat](mailto:carre@ieec.cat)).

Per part de Sateliot:

Sr. Jordi Coll, Payload Manager & Systems Engineer ([jordi.coll@sateliot.com](mailto:jordi.coll@sateliot.com)) i Sra. Maria de Quadras, Mission Manager ([maria.dequadras@sateliot.com](mailto:maria.dequadras@sateliot.com)).

## Novena. Extinció

A més de l'expiració del termini de vigència, constitueixen causes d'extinció anticipada del present conveni:

- a) La resolució acordada de comú acord entre les parts que l'han subscrit.
- b) El compliment de llur objecte.
- c) Impossibilitat de Sateliot de procedir a la renovació de la llicència de test, previa comunicació motivada de Sateliot a IEEC. La sol·licitud de resolució anticipada haurà de ser acceptada per l'IEEC prèvi informe del Director de l'Observatori i la Cap d'Infraestructures de l'IEEC.



- d) Inexistència de satèl·lits que permetin una operació adequada, previa comunicació motivada de Sateliot a IEEC. La sol·licitud de resolució anticipada haurà de ser acceptada per l'IEEC prèvi informe del Director de l'Observatori i la Cap d'Infraestructures de l'IEEC.
- e) Que l'equipament no arribi a funcionar degut a la configuració del link budget, prèvia comunicació motivada de Sateliot a IEEC. La sol·licitud de resolució anticipada haurà de ser acceptada per l'IEEC prèvi informe del Director de l'Observatori i la Cap d'Infraestructures de l'IEEC.
- f) L'incompliment, per qualsevol de les parts, de les obligacions concretes en aquest conveni, amb el requeriment previ previst en l'article 51.2.c) de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic; en el cas d'incompliment de les obligacions concretes en la clàusula cinquena, es procedirà d'acord amb el que preveu la mateixa clàusula cinquena.

De la mateixa manera que es preveu per a la finalització de la vigència del present conveni a la clàusula setena, en el cas de concórrer causes d'extinció anticipada del present conveni, Sateliot quedarà obligada, si així ho sol·licita l'IEEC, mitjançant escrit fefaent, a retirar l'EQUIPAMENT.

## **Desena. Comissió de seguiment**

Les parts acorden crear una comissió de seguiment d'aquest conveni, que té com a funció principal avaluar el grau d'assoliment de l'objecte del conveni, així com l'execució dels compromisos i actuacions assumits per les parts.

Així mateix, aquesta comissió serà competent per a conèixer, amb caràcter previ a la jurisdicció contenciosa administrativa, els conflictes i discrepàncies que sorgeixin entre les parts relatius a la interpretació i/o compliment del contingut del present conveni, d'acord amb la clàusula dotzena següent.

La composició i el funcionament d'aquesta comissió de seguiment es regeixen per les previsions contingudes al règim jurídic dels òrgans col·legiats.

## **Onzena. Normativa legal**

Aquest conveni té naturalesa administrativa i es regeix pel que estableix l'article 34 de la Llei 14/2011, d'1 de juny, de la Ciència, la Tecnologia i la Innovació, el capítol VI del Títol Preliminar de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic, i les disposicions generals de dret administratiu.

## **Dotzena. Jurisdicció**

Les parts resoldran de mutu acord les diferències que puguin sorgir en l'execució i interpretació del present conveni.

En cas de discrepància o divergència en relació a la interpretació o el compliment dels pactes del present conveni, qualsevol de les parts signants ha de sotmetre el conflicte a l'examen i enjudiciament per la comissió de seguiment prevista a la clàusula desena anterior.

En el cas que aquesta comissió no proposés una solució satisfactòria per ambdues parts, les controvèrsies seran resoltes de conformitat amb el que estableix la llei reguladora de la jurisdicció contenciosa administrativa.

I, en prova de conformitat, les parts signen aquest conveni.



Digitally signed by  
IGNASI RIBAS  
(R: G61051710)  
Date: 2024.10.28 09:14:58  
+01'00'

Ignasi Ribas Canudas  
Director IEEC



Firmado digitalmente por: JAUME SANPERA  
IZOARD (R: B67334193)  
DNI: 0385-03-SATELIOT IOT SERVICES S.L. T-Conseller delegat: SN=SANPERA IZOARD, G=JAUME, SERIALNUMBER=IDCES-39335051Z, CN=39335051Z  
JAUME SANPERA IZOARD (R: B67334193), CIO 2.5.4.97=VATES-B67334193, Description=Registro Mercantil de Barcelona, Hoja B-529535 Tomo 47472 Folio 38, Fecha de nombramiento 23/07/2019, Interacción: 4  
Razón: Estoy aprobando este documento con mi firma legalmente vinculante  
Ubicación:  
Fecha: 2024.10.24 18:27:40+0200'  
Font: PDF Editor Versión: 12.0.1

JAUME SANPERA  
IZOARD (R:  
B67334193)

Jaume Sanpera  
Conseller Delegat SATELIOT

Pilar Montes  
Marbà - DNI

Firmado digitalmente  
por Pilar Montes Marbà  
- DNI 46122149L (SIG)  
Fecha: 2024.10.28  
10:44:46 +01'00'

Pilar Montes Marbà  
Directora Àrea de Gestió/ Gerent IEEC





Institut d'Estudis  
Espacials de Catalunya

## DOCUMENT ANNEX 1

Annex 1: [PAD 1727 MIMO Patch Antenna.pdf](#)



**PAD-1727 MIMO Panelantenne 1710-2700 MHz**  
Best.Nr. 60085

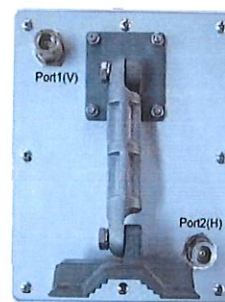
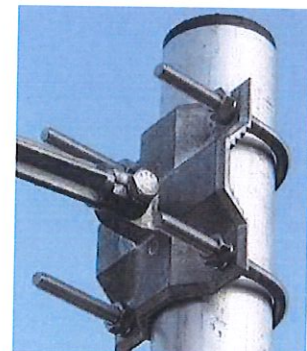
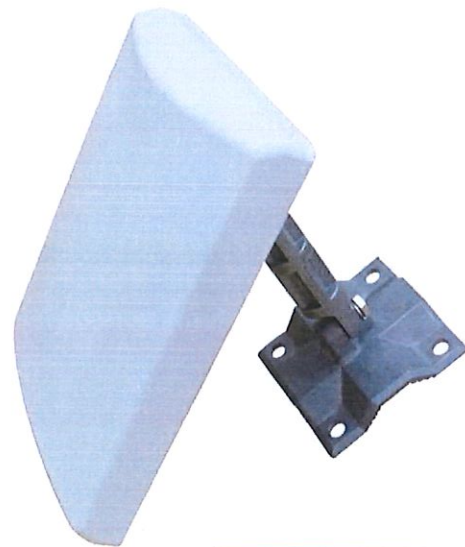


Unauffällige DECT + LTE Antenne. Ideal für professionelle DECT-Anlagen mit Dual Polarity (MIMO-Technik) für stabilere Verbindungen und höhere Reichweite. Zur Versorgung von Hallen, Großraumbüros, lange Flure, Außenbereiche, Höfe oder Freianlagen. Auch nutzbar für die LTE-Bänder 3 und 7. Geeignet für alle LTE-Router und LTE USB-Sticks mit zwei Anschlüssen für externe Antennen. Für beste Ergebnisse bei LTE sollte die Antenne vorzugsweise außen angebracht und auf die nächste Basisstation ausgerichtet werden. Der mitgelieferte Halter ist für Wand- und Mastmontage geeignet und erlaubt ein Neigen und Schwenken der Antenne. Der maximale Mastdurchmesser darf 50mm betragen.

Inconspicuous DECT + LTE antenna. Ideal for professional DECT systems with Dual Polarity (MIMO technology) for better connections and better range. To supply warehouses, large offices, long corridors, outdoor areas, courtyards or outdoor installations. Also usable for LTE bands 3 and 7. Suitable for all LTE routers and LTE USB sticks with two connections for external antennas. For best results, the antenna should be preferably mounted outside and pointed at the nearest base station. The supplied bracket is suitable for wall and pole mounting and allows pan and tilt. The maximum mast diameter is 50mm.

Electrical Specifications:	
Frequency Range	1710~2170/2300~2700MHz
SWR	1710~2170≤3.0 2300~2700≤3.0
Gain	2x 8dBi
Impedance	50Ω±5Ω
Polarization	Linear Vertical and Horizontal (0° /90°)
PORT1(V) H/E-PLANE	1710~2170MHz:70°/55° 2300~2700MHz:70°/55°
PORT2(H) H/E-PLANE	1710~2170MHz:55°/65° 2300~2700MHz:55°/65°
Max. Power	10 Watt
Isolation	≤ - 20 db

Mechanical Specifications:	
Connector	2* N Female
Operation Temp.	-30° ~ +60°
Material Radome	ABS
Dimension (L*W*H)	166*140*30 ±2mm
Weight	560 ±10g (with mount)
RoHS compliant	Yes



**WiMo Antennen und Elektronik GmbH**

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11  
http://www.wimo.com e-mail: info@wimo.com





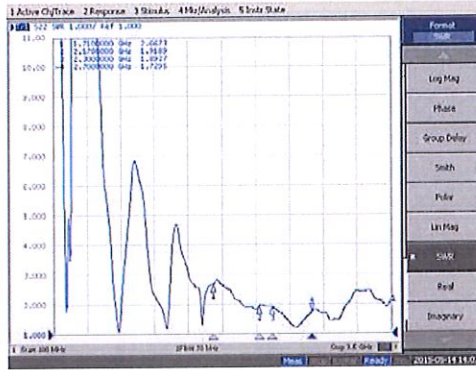
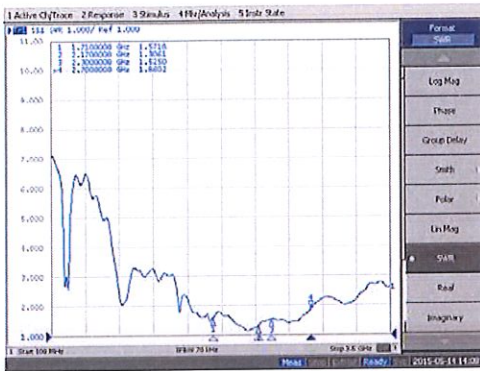
**PAD-1727 MIMO Panelantenne 1710-2700 MHz**  
Best.Nr. 60085



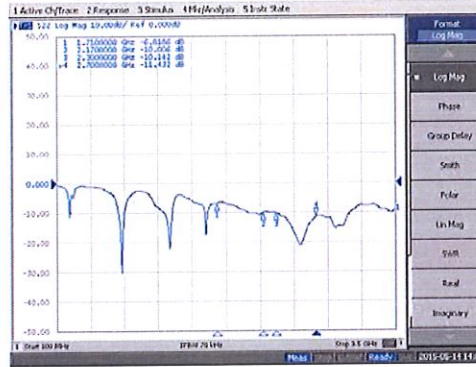
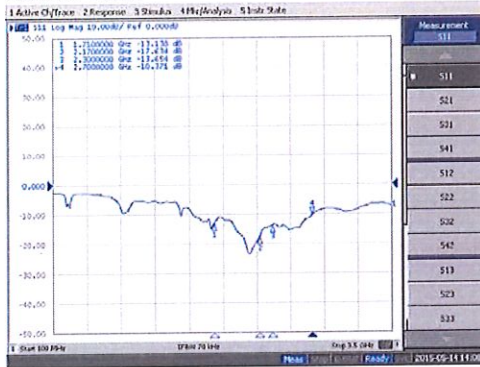
**Port 1 Vertikal**

**Port 2 Horizontal**

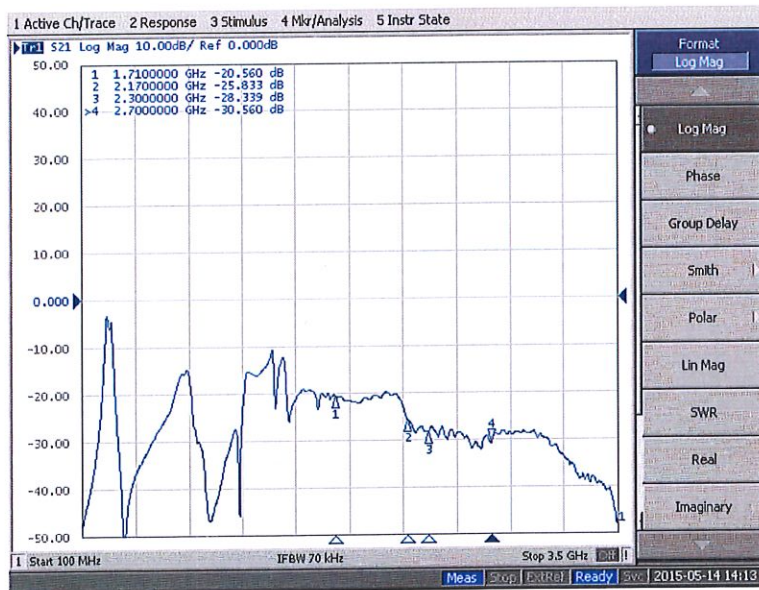
**SWR**



**Return-Loss**



**Isolation**



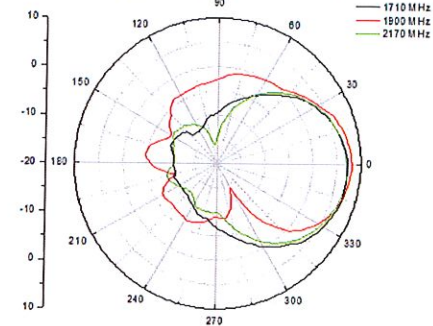


**PAD-1727 MIMO Panelantenne 1710-2700 MHz**  
Best.Nr. 60085



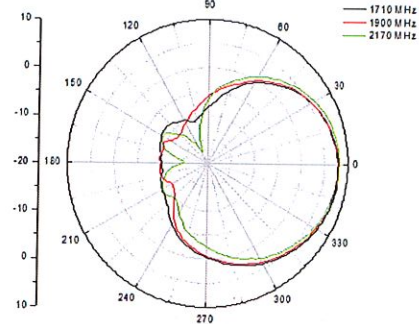
**Radio Pattern**  
**Port 1 Vertikal**

H-Plane Radiation Pattern

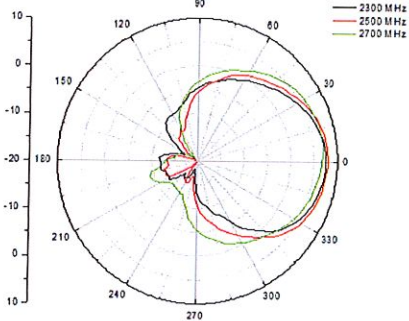


**Port 2 Horizontal**

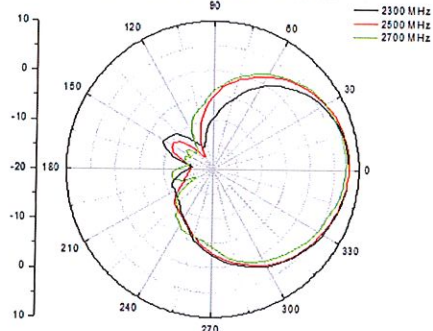
H-Plane Radiation Pattern



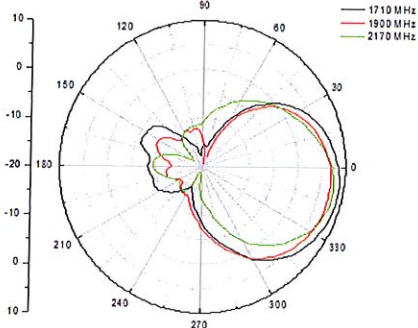
H-Plane Radiation Pattern



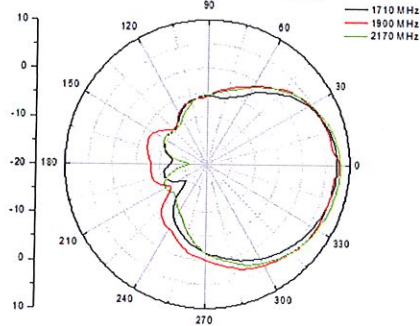
H-Plane Radiation Pattern



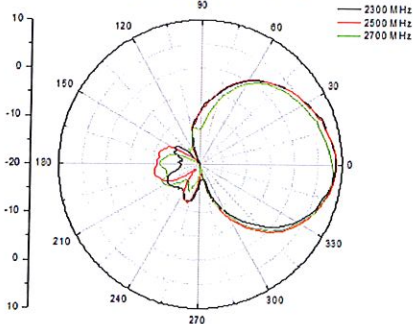
V-Plane Radiation Pattern



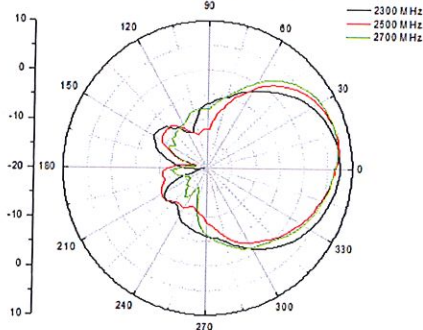
V-Plane Radiation Pattern



V-Plane Radiation Pattern



V-Plane Radiation Pattern



**WiMo Antennen und Elektronik GmbH**

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11  
<http://www.wimo.com> e-mail: [info@wimo.com](mailto:info@wimo.com)



**DOCUMENT ANNEX 2**

Annex 2: [Sateliot IoT UE Datasheet.pdf](#)



## KEY FEATURES

- NB-IoT NTN modem with GNSS and SIM reader
- 3GPP compliant for NTN and Rel. 17
- RPi 4B for IoT application integration

## Sateliot Reference Device **NB-IoT NTN Test UE**

The reference device enables LEO satellite communication, while being compliant with the 3GPP standards for NTN and release 17. The device will be used to integrate the first IoT applications within Sateliot's 5G NB-IoT NTN network based on our LEO satellite constellation with Store and Forward.

**1** Main Features

**2** IoT Application Integration

**3** Design Considerations



Scan for more information

 [info@sateliot.com](mailto:info@sateliot.com)





# Main Features

- NB-IoT NTN modem capabilities, controllable via AT commands
- Wideband front-end covers NB-IoT NTN E-UTRA band 256:
- Uplink: 1980MHz - 2010MHz
- Downlink: 2170MHz- 2200MHz .
- Downlink/Uplink DataRate up to 250 kbps and 22 kbps respectively limited by the NB-IoT NTN protocol.
- Nominal output power of +23 dBm.
- Embeds internal S band antenna, replaceable by an external S band antenna.
- Embeds a GNSS receiver with an internal GNSS antenna, replaceable by an external GNSS antenna.
- Embeds a SIM card reader.
- Embeds a Raspberry Pi 4B for IoT application integration.
- Remote monitoring and control via an embedded 4G modem.
- Enclosure of size 25x25x10 cm<sup>3</sup>, with IP54 protection
- Support for wide input voltage with reverse polarity protection.
- Various external connectors:
- DC Power supply interface.
- LEDs for device status indication.
- SMA connector for external S-band antenna.
- SMA connector for external GNSS antenna.
- USB external port for serial access.
- Ethernet external port.
- UART / I2C / GPIO interfaces to external connectors



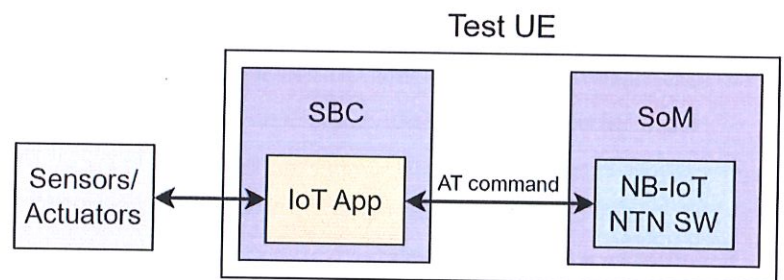




# IOT APPLICATION INTEGRATION

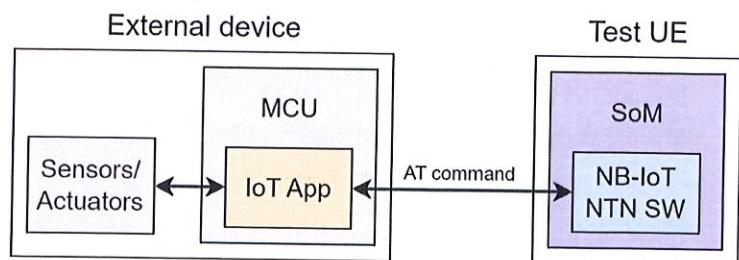
## Option 1

- The IoT application can be hosted in the Raspberry Pi 4B that is embedded inside the reference device.
- External interfaces can be used to read/write data from/to sensors/actuators.
- Internally, the raspberry Pi can send AT commands to the modem through serial communication.

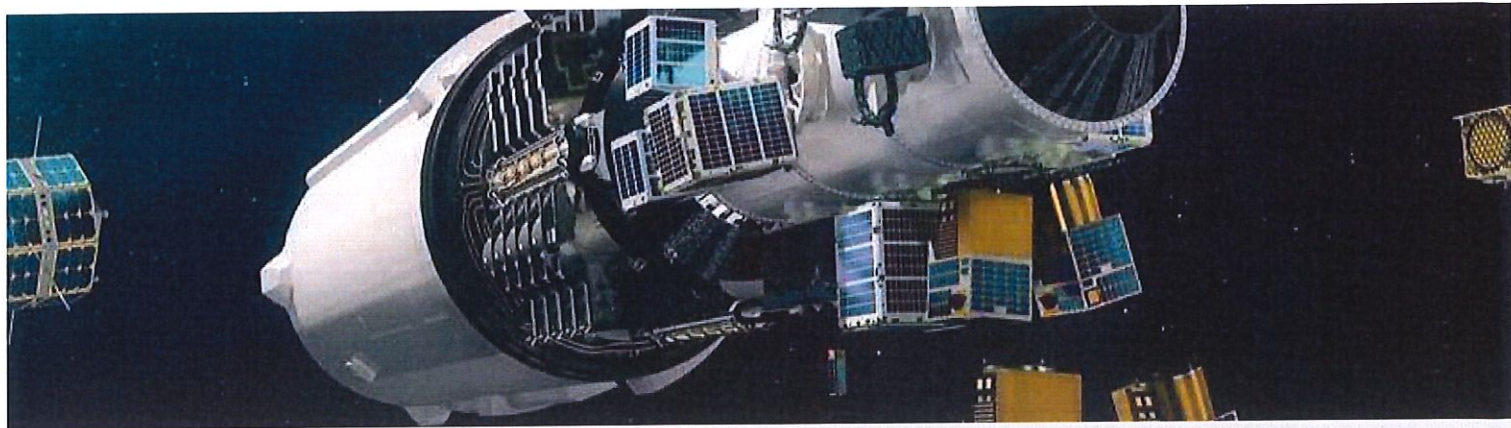


## Option 2

- The application can be hosted externally.
- In this case, the external device can communicate to the modem inside the reference device via:
- Serial communication through the USB interface
- UART communication through the external pin header



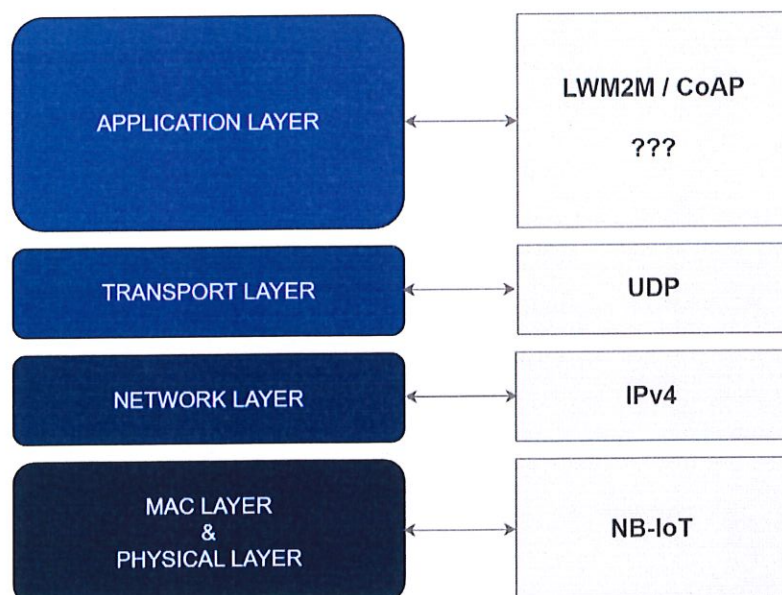




# Application design considerations for LEO NTN with Sateliot:

In order to obtain a successful integration, the IoT application should acknowledge the following constraints in early, pre-commercial NB-IoT NTN service deployment:

- Store and forward operation: When the reference device connects with the satellite, application data can be sent/received between the reference device and the satellite. Once the satellite gets out of range from the reference device, connection is lost and the satellite stores the application data until it can be downloaded/uploaded to/from a Ground Station.
- Discontinuous coverage handling: For IoT devices to learn about when coverage is going to be available, satellite cells broadcast SIB32 messages. These messages contain satellite identifiers and ephemeris data that the application can use to learn when the next satellite contact will happen.
- Satellite connection is expected to be available at least 1 or 2 times/day with elevation higher than 55 degrees at any latitude. In these conditions, the contact duration will be of 1 minute average.
- NB-IoT NTN service is based on IP connectivity with CP Clot EPS Optimization (ie. Data over NAS, DoNAS).
- Currently, at the transport layer, UDP is supported.





DOCUMENT ANNEX 3





**DOCUMENT ANNEX 4**

Valors i punts de mesura definits per l'IEEC:

- Bandes freqüencials d'ús restringit:
  - 430 – 440 Mhz, 2170-2290 Mhz.
- Potència d'interferència integrada màxima i valors líndars de soroll admissible.
  - Les interferències en les bandes restringides, tant procedents d'emissions controlades com espurioses, hauran d'estar per sota de -125 dBm de potència.
  - Les interferències «out-of-band» (+- 5 MHz) hauran d'estar per sota de -90 dBm de potència.

**DOCUMENT ANNEX 5**

Persones de contacte que realitzaran les funcions de coordinació d'accés a la instal·lació, que vetllaran especialment pel compliment de les normes de seguretat i protecció de riscos laborals i de la correcta conservació de les instal·lacions de l'OdM.

**Per part de l'IEEC:** Pere Gil ([pgil@ieec.cat](mailto:pgil@ieec.cat))

**Per part de Sateliot:** Jordi Coll ([jordi.coll@sateliot.com](mailto:jordi.coll@sateliot.com))