

CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA - CTTC

PLEC DE CLÀUSULES TÈCNIQUES DEL SUBMINISTRAMENT D'UN EMULADOR DE CANAL PER COMUNICACIONS SATÈL·LIT (FUTURO 6G) PER AL CTTC

NÚM. EXPEDIENT: CTTC-2025-20

1. Context

La FUNDACIÓ CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA (d'ara endavant CTTC o la Fundació) és una Fundació del sector públic de la Generalitat de Catalunya, subjecta a la legislació sobre fundacions de la Generalitat de Catalunya, amb personalitat jurídica pròpia i durada il·limitada. Figura inscrita al Registre de Fundacions de la Generalitat de Catalunya amb el número 1613. Impulsada des del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI) de la Generalitat de Catalunya, es va constituir el dia 28 de juny de 2001 i té per objecte contribuir a impulsar la promoció i el desenvolupament de la recerca d'alt nivell a les diferents branques de les tecnologies de les telecomunicacions i la geomàtica, potenciant grups de recerca d'excel·lència en ciència i enginyeria relacionades amb aquests àmbits; la producció, promoció i divulgació del coneixement i la formació de personal tècnic i científic en tecnologies de telecomunicacions i la geomàtica; l'establiment de col·laboracions científiques i acadèmiques amb les universitats i els grans centres de recerca nacionals i internacionals especialitzats en tecnologia de telecomunicacions i geomàtica; l'establiment de col·laboracions, en la forma que legalment escaigui, amb les administracions públiques i amb el sector privat en les matèries pròpies de la seva activitat; facilitar el contacte entre la investigació bàsica i aplicada, actuant, quan correspongui, com a centre de transferència de tecnologia; l'organització de trobades científiques nacionals i internacionals; contribuir, mitjançant el perfeccionament tecnològic i la innovació, a la millora de la competitivitat de les empreses; així com qualsevol altra finalitat relacionada.

2. Objecte del contracte

L'objecte del present plec de condicions tècniques és l'establiment de les condicions tècniques que regiran en l'adjudicació, per part del CTTC, del contracte de un emulador de canal per comunicacions satèl·lit que inclogui els efectes dels canals de banda ampla tals com els de mmWave i els òptics.

Necessitats que es pretenen cobrir amb aquest contracte

Per a desenvolupar la seva activitat el CTTC necessita una plataforma d'emulació de canal que i inclogui tot els equips de generació, emmagatzematge, visualització, i anàlisi dels efectes dels canals de banda ampla tant radio com òptics quan es veuen afectats pels efectes atmosfèrics del canal satèl·lit.

D'aquesta forma serà possible estudiar en terra els canals d'alta freqüència com mmWave i òptics com a punt de preparació de missions satèl·lits.

3. Descripció del subministrament

Els productes objecte del subministrament es relacionen a l'annex 1. Cada article està descrit dins del corresponent lot i amb una denominació concreta, els quals el proveïdor haurà de fer constar a l'albarà emès a l'hora de fer el lliurament dels articles.

Tot el material subministrat haurà de ser de nova adquisició.

El temps d'entrega dels equipaments, haurà de ser igual o inferior a 12 setmanes des de la data de la comanda del subministrament.

Es podrà sol·licitar a l'adjudicatari l'emissió de diferents factures per cadascun o varis dels materials de cada un dels lots objecte del present subministrament.

El material o subministrament objecte del present contracte, s'haurà de lliurar a la següent adreça:

Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC),

Av. Carl Friedrich Gauss 7, Edifici B-4

08860 Barcelona

L'adjudicatari es farà càrrec de les despeses d'enviament o de qualsevol despesa relacionada amb la mateixa.

4. Requeriments tècnics

4.1 Requeriments tècnics del material

Els materials a subministrar han de complir els requisits tècnics previstos a l'annex 1 d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

Tot i que les descripcions tècniques d'alguns materials d'aquest expedient puguin incloure referències específiques de productes, es podran presentar ofertes amb referències equivalents, sempre i quan tinguin la mateixa funcionalitat i compleixin les descripcions tècniques indicades en el present plec.

Si al llarg de la vigència del contracte, el material adjudicat sofrís evolució tecnològica, millores, variació o substitució en els seus components, aquests seran subministrats en les mateixes condicions econòmiques del contracte.

Els adjudicataris estan obligats a presentar, de manera continuada i fins a la finalització del contracte, l'assessorament tècnic i assistencial necessari per a la utilització dels productes subministrats.

L'inici del subministrament haurà d'efectuar-se un cop formalitzat el contracte en el termini estipulat en el PCAP.

Els adjudicataris quedaran implicats tècnica i econòmicament en la seva execució i per tant, han d'assegurar el funcionament òptim del sistema tant des del punt de vista tècnic com econòmic. En cas que no ho facin s'aplicaran les corresponents penalitats previstes al PCAP.

5. Garantia de l'equipament

Tots els equipaments hauran de disposar d'una garantia de 12 mesos en el lloc on es trobi situat l'equipament, i haurà d'incloure tots els costos relacionats amb la reparació: personal, desplaçament, components i qualsevol altra despesa no prevista.

6. Termini d'entrega

L'empresa adjudicatària haurà de lliurar els equips objecte del present contracte en un termini no superior a 12 setmanes des de la data de la comanda que generarà el CTTC després de la formalització del contracte.

7. Lliurament del subministrament

El lliurament inclou el transport, subministrament, ubicació dels béns objecte del contracte, així com el seu muntatge i instal·lació.

La descàrrega i la ubicació dels béns s'ha de fer per mitjans propis de l'empresa que resulti adjudicatària.

L'equipament que constitueix l'objecte del present plec se subministrarà amb tots aquells dispositius i/o elements necessaris per a la seva instal·lació completa, posada en marxa i funcionament correcte.

La instal·lació s'efectuarà sota la supervisió d'un tècnic responsable del servei i ha d'incloure tots els passos necessaris fins que l'equip quedi situat a la ubicació definitiva i completament funcional.

Un cop finalitzada la instal·lació i posada en marxa, l'adjudicatari lliurarà un informe on constin els resultats de la prova de posada en marxa, per a la seva acceptació per part de la persona responsable del contracte del CTTC.

En aquest moment el CTTC emetrà la corresponent acta de recepció provisional, dins del mes següent al lliurament o en el termini que es determini al plec de clàusules administratives particulars per raó de les seues característiques, conforme l'equip ha quedat instal·lat satisfactòriament i s'ha iniciat el període de garantia que s'acabi establint en el contracte tot allò en virtut de l'art. 210 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP), i en relació al compliment dels contractes i recepció del subministrament.

Per a l'emissió de l'acta de recepció definitiva serà aplicable el que regula el PCAP a la CLÀUSULA 22.- RECEPCIÓ, LIQUIDACIÓ I TERME DE GARANTIA.

L'empresa adjudicatària lliurarà també els manuals d'instal·lació, utilització i manteniment tècnic de l'equipament, així com del programari i aplicacions (en castellà i en anglès, en format electrònic i en paper). A més, es compromet a subministrar les actualitzacions corresponents de la documentació durant tota la vida de l'equip, sense que es pugui aplicar cap càrrec per aquest concepte.

S'haurà d'especificar el termini de lliurament que no haurà de superar el termini marcat a punt 6 d'aquest plec.

Castelldefels, 05 de febrer de 2025

Joan Bas Botella

Space and Resilient Communications and Systems (SRCOM)

ANNEX 1

L'emulador de canal per satèl·lit de banda ampla consistirà en els tres lots següents:

- **Lot 1:** Sistema de generació, emmagatzematge i visualització per a l'emulador de canal de banda ampla
- **Lot 2:** Sistema d'emulació de senyal coherent
- **Lot 3:** Components per a l'amplificació, filtratge i multiplexació òptica
- **Lot 4:** Moduladors Espacials de la Llum
- **Lot 5:** Moduladors de la Intensitat Òptica

Característiques tècniques de cada lot:

Lot 1: Sistema de generació, emmagatzematge i visualització per a l'emulador de canal de banda ampla

- El sistema d'emulació de canal ha d'estar equipat amb un sistema capaç de generar qualsevol forma d'ona, amb un mínim de dos canals multiplexats en freqüència, cadascun amb un ample de banda mínim de 25 GHz i una capacitat de processament mínima de 65 Ga/s.
- El sistema ha d'incloure un sistema de visualització i emmagatzematge que permeti l'observació simultània de quatre canals, cadascun amb un ample de banda de 25 GHz i una memòria de 2 Gpts/s. El sistema d'emmagatzematge ha de tenir un SSD mínim de 960 GB, ser extraïble i accessible mitjançant USB i Ethernet.
- El sistema de visualització ha de permetre l'anàlisi vectorial de senyals basats en els estàndards DVB-S/S2, 5G NR, senyals OFDM i altres formes d'ona arbitràries.

Lot 2: Sistema d'emulació de canal de senyal coherent

- El sistema d'emulació de senyal coherent inclourà un transmissor i un receptor capaços de processar senyals amb un ample de banda de fins a 40 GHz.
- El transmissor del sistema coherent tindrà les següents característiques:
 - Làser integral ajustable de línia estreta (1542,5...1572 nm, amplada de línia de 25 kHz), que pugui ser emprat com a font làser per a altres aplicacions que no siguin oscil·ladors locals.
 - Ajust per canal de l'increment per optimitzar la corba de transferència E/O (S21).
 - Entrades RF diferencials de 1,85 mm, optimitzades per al seu ús amb AWGs d'última generació amb un rang de tensió d'excitació inferior a 500 mV.
 - Programable mitjançant scripts SCPI, amb suport directe per a S/W de MatLab i Python.
 - Conjunt de 8 cables amb retard coincident per a connectors de 2,92 mm.
 - Interfícies Ethernet i USB
 - Pantalla tàctil local per a un control fàcil.
 - Interfície d'ús sense instal·lació mitjançant navegador d'Internet.
 - Compleixi la normativa RoHS.
- El receptor del sistema coherent tindrà les següents característiques:
 - Admeti amplituds de sortida RF de fins a 700 mV amb una intensitat de senyal de -5 dBm o inferior.
 - Làser ajustable integrat, també usable com a font làser per a altres aplicacions que no siguin oscil·ladors locals.
 - Control ràpid de guany RF ajustable per canal per donar suport a aplicacions d'òptica en espai lliure, amb guany fix o amplitud fixa.
 - Sortides RF d'extrem únic de 1,85 mm.
 - Conjunt de 4 cables amb retard coincident per a connectors de 3,5 mm.
 - Programable mitjançant scripts SCPI, amb suport directe per a S/W de MatLab i Python.
 - Interfície d'ús sense instal·lació mitjançant navegador d'Internet.
 - Compleixi la normativa RoHS.
- Inclourà un sistema de visualització d'espectre òptic que suporti les bandes C i L.

- Proporcionarà un sistema per a senyals òptics multicanal a les bandes C i L.

Lot 3: Components per a l'atenuació, amplificació, filtratge i multiplexació òptica a l'emulador de canal de banda ampla

- Un mòdul atenuador òptic variable programable amb una resolució nominal mínima de 0,02 dB i un rang d'atenuació superior a 35 dB. El dispositiu inclourà un panell frontal intuïtiu per ajustar els valors d'atenuació desitjats, una pantalla per mostrar les potències d'entrada i sortida i controlar el nivell d'atenuació, i un port per a la monitorització remota.
- Dos multiplexadors per divisió de longitud d'ona (DWDM C21-C36) amb 16 canals i un ample de banda de 100 GHz per canal, compatibles amb bastidors de 19" x 1U, amb connectors FC-APC, alt aïllament entre canals (mínim de 30 dB per als canals adjacents i 40 dB per als no adjacents), baixes pèrdues d'inserció (màxim de 3,5 dB) i una pèrdua de polarització màxima de 0,2 dB.
- Un amplificador compacte tipus boost-EDFA (Erbium-Doped Fiber Amplifier) per a longituds d'ona entre 1535 i 1565 nm, amb alt guany per a senyals febles i una potència de sortida saturada superior a 1 W. De tipus sobretaula, montable en bastidor, amb una potència de sortida limitada a 20 dBm i ajust automàtic de potència de sortida.
- Dos amplificadors pre-EDFA de sobretaula a la banda C, amb una potència òptica d'entrada mínima de -40 dBm, control automàtic de guany i una potència de sortida superior a 0 dBm.
- Dos filtres ajustables en ample de banda i longitud d'ona, que operin a la banda C per a fibres monomode amb connectors FC-APC.
- Un analitzador de feix òptic (p. ex. càmera òptica) per a longituds d'ona entre 1100 i 1700 nm, amb una mida de diàmetre de feix superior a 5 mm, un rang dinàmic superior a 30 dB, i incloent programari d'anàlisi del perfil del feix.
- Un fotodetector amb un ample de banda de 70 GHz i una placa d'avaluació.

Lot 4: Moduladors Espacials de la Llum

Es desitja comprar 4 moduladors espacials de la llum. Cadascun d'ells ha de tenir les següents característiques tècniques:

- Rang de longituds d'ona de treball : 1520-1620 nm,
- Tecnologia LCOS reflectant

- Resolució de 1929 x 1080 Pixel Pixel
- Factor d'ompliment mínim : 93%

Lot 5: Moduladors de la intensitat òptica

Es desitja:

- **1 modulador d'intensitat òptica analògic**, amb una amplada de banda de 20 GHz, longitud d'ona de funcionament de 1530 nm a 1625 nm, sense fotodíode intern integrat, mantenint la polarització tant a l'entrada com a la sortida, amb connectors d'entrada i sortida de tipus FA. Ràtio d'extinció mínima de 22 dB a 1550 nm. Es donarà preferència a la tecnologia de modulació òptica de niobat de liti (LiNbO₃). S'inclouran 1 controlador, 1 dissipador de calor i 1 controlador digital de polarització.
- **1 modulador d'intensitat òptica digital**, amb una amplada de banda de 20 GHz, longitud d'ona de funcionament de 1530 nm a 1625 nm, sense fotodíode intern integrat, mantenint la polarització tant a l'entrada com a la sortida, amb connectors d'entrada i sortida de tipus FA. Ràtio d'extinció mínima de 22 dB a 1550 nm. Es donarà preferència a la tecnologia de modulació òptica de niobat de liti (LiNbO₃). S'inclourà 1 controlador.
- **1 modulador d'intensitat òptica polsat**, amb una amplada de banda de 20 GHz, longitud d'ona de funcionament de 1530 nm a 1625 nm, sense fotodíode intern integrat, mantenint la polarització tant a l'entrada com a la sortida, amb connectors d'entrada i sortida de tipus FA. Ràtio d'extinció mínima de 30 dB a 1550 nm. Es donarà preferència a la tecnologia de modulació òptica de niobat de liti (LiNbO₃). S'inclourà 1 controlador.
- **1 modulador d'intensitat òptica polsat**, amb una amplada de banda de 20 GHz, longitud d'ona de funcionament de 1530 nm a 1625 nm, sense fotodíode intern integrat, mantenint la polarització tant a l'entrada com a la sortida, amb connectors d'entrada i sortida de tipus FA. Ràtio d'extinció mínima de 40 dB a 1550 nm. Es donarà preferència a la tecnologia de modulació òptica de niobat de liti (LiNbO₃).

- **1 modulador d'intensitat òptica IQ**, amb una amplada de banda de 25 GHz, longitud d'ona de funcionament de 1530 nm a 1625 nm, ràtio d'extinció de 30 dB, sense fotodíode intern integrat, mantenint la polarització tant a l'entrada com a la sortida, amb connectors d'entrada i sortida de tipus FC/APC. Ràtio d'extinció mínima de 30 dB a 1550 nm. Es donarà preferència a la tecnologia de modulació òptica de niobat de liti (LiNbO3). S'inclouran 2 controladors, 2 dissipadors de calor i 1 controlador de polarització específic per al modulador d'intensitat òptica IQ.

CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA - CTTC

PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO DE UN EMULADOR DE CANAL PARA COMUNICACIONES SATÉLITE (FUTURO 6G) PARA EL CTTC

NÚM. EXPEDIENTE: CTTC-2025-20

1. Contexto

La FUNDACIÓN CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA (en adelante, CTTC o la Fundación) es una Fundación del sector público de la Generalitat de Cataluña, sujeta a la legislación sobre fundaciones de la Generalitat de Cataluña, con personalidad jurídica propia y duración ilimitada. Está registrada en el Registro de Fundaciones de la Generalitat de Cataluña con el número 1613. Impulsada desde el Departamento de Universidades, Investigación y Sociedad de la Información (DURSI) de la Generalitat de Cataluña, se constituyó el 28 de junio de 2001 y tiene como objetivo contribuir a impulsar la promoción y el desarrollo de la investigación de alto nivel en las diferentes ramas de las tecnologías de las telecomunicaciones y la geomática, potenciando grupos de investigación de excelencia en ciencia e ingeniería relacionadas con estos ámbitos; la producción, promoción y divulgación del conocimiento y la formación de personal técnico y científico en tecnologías de telecomunicaciones y la geomática; el establecimiento de colaboraciones científicas y académicas con las universidades y los grandes centros de investigación nacionales e internacionales especializados en tecnología de telecomunicaciones y geomática; el establecimiento de colaboraciones, en la forma que legalmente corresponda, con las administraciones públicas y con el sector privado en las materias propias de su actividad; facilitar el contacto entre la investigación básica y aplicada, actuando, cuando corresponda, como centro de transferencia de tecnología; la organización de encuentros científicos nacionales e internacionales; contribuir, mediante el perfeccionamiento tecnológico y la innovación, a la mejora de la competitividad de las empresas; así como cualquier otra finalidad relacionada.

2. Objeto del contrato

El propósito de este pliego de especificaciones técnicas es establecer las condiciones técnicas que regirán la adquisición por parte del CTTC de un emulador de canal para comunicaciones satelitales. El emulador debe incluir los efectos de los canales de banda ancha, como los mmWave y los canales ópticos.

Necesidades que se pretenden cubrir con este contrato

Para llevar a cabo sus actividades, el CTTC requiere una plataforma de emulación de canal que incluya todo el equipamiento necesario para la generación, almacenamiento, visualización y análisis de los efectos de los canales de banda ancha, tanto radio como ópticos, afectados por los efectos atmosféricos

del canal satelital. Esto permitirá el estudio de canales de alta frecuencia, como los mmWave y ópticos, en tierra como paso preparatorio para misiones satelitales.

3. Descripción del suministro

Los productos objeto del suministro se detallan en el anexo 1. Cada artículo está descrito dentro del correspondiente lote y con una denominación específica, la cual el proveedor deberá hacer constar en el albarán emitido al realizar la entrega de los artículos.

Todo el material suministrado deberá ser de nueva adquisición.

El plazo de entrega de los equipos deberá ser igual o inferior a 12 semanas desde la fecha de la comanda de suministro.

Se podrá solicitar al adjudicatario la emisión de diferentes facturas para cada uno o varios de los materiales de cada uno de los lotes objeto del presente suministro.

El material o suministro objeto del presente contrato deberá entregarse en la siguiente dirección:

Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC),

Av. Carl Friedrich Gauss 7-11, Edificio B-4

08860 Barcelona

El adjudicatario se hará cargo de los gastos de envío o de cualquier gasto relacionado con la misma.

4. Requisitos técnicos

4.1 Requisitos técnicos del material

Los materiales a suministrar deben cumplir con los requisitos técnicos previstos en el anexo 1 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Aunque las descripciones técnicas de algunos materiales de este expediente puedan incluir referencias específicas de productos, se podrán presentar ofertas con referencias equivalentes, siempre y cuando tengan la misma funcionalidad y cumplan con las descripciones técnicas indicadas en el presente pliego.

Si a lo largo de la vigencia del contrato, el material adjudicado experimenta evolución tecnológica, mejoras, variación o sustitución en sus componentes, estos se suministrarán en las mismas condiciones económicas del contrato.

Los adjudicatarios están obligados a presentar, de manera continua y hasta la finalización del contrato, el asesoramiento técnico y asistencial necesario para la utilización de los productos suministrados.

El inicio del suministro deberá efectuarse una vez formalizado el contrato en el plazo estipulado en el PCAP.

Los adjudicatarios quedarán implicados técnica y económicamente en su ejecución y, por lo tanto, deben asegurar el funcionamiento óptimo del sistema tanto desde el punto de vista técnico como económico. En caso de no hacerlo, se aplicarán las correspondientes penalizaciones previstas en el PCAP.

5. Garantía del equipo

Todos los equipos deberán contar con una garantía de 12 meses en el lugar donde esté situado el equipo, y deberá incluir todos los costes relacionados con la reparación: personal, desplazamiento, componentes y cualquier otro gasto no previsto.

6. Plazo de entrega

La empresa adjudicataria deberá entregar los equipos objeto del presente contrato en un plazo no superior a 12 semanas desde la fecha de la orden de compra que generará el CTTC después de la formalización del contrato.

7. Entrega del suministro

La entrega incluye el transporte, suministro, ubicación de los bienes objeto del contrato, así como su montaje e instalación.

La descarga y ubicación de los bienes deben realizarse mediante los medios propios de la empresa que resulte adjudicataria.

El equipamiento que constituye el objeto del presente pliego se suministrará con todos aquellos dispositivos y/o elementos necesarios para su instalación completa, puesta en marcha y correcto funcionamiento.

La instalación se llevará a cabo bajo la supervisión de un técnico responsable del servicio e incluirá todos los pasos necesarios hasta que el equipo quede situado en la ubicación definitiva y completamente funcional.

Una vez finalizada la instalación y puesta en marcha, el adjudicatario entregará un informe con los resultados de la prueba de puesta en marcha, para su aceptación por parte de la persona responsable del contrato del CTTC.

En este momento, el CTTC emitirá la correspondiente acta de recepción provisional, dentro del mes siguiente al suministro o en el plazo que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares por razón de sus características, confirmando que el equipo ha quedado instalado satisfactoriamente y ha comenzado el período de garantía que se establezca en el contrato, todo ello en virtud del art. 210 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público (LCSP), y en relación al cumplimiento de los contratos y recepción del suministro.

Para la emisión del acta de recepción definitiva será aplicable lo regulado por el PCAP en la CLÁUSULA 22.- RECEPCIÓN, LIQUIDACIÓN Y TÉRMINO DE GARANTÍA.

La empresa adjudicataria también entregará los manuales de instalación, utilización y mantenimiento técnico del equipamiento, así como del software y aplicaciones (en español y en inglés, en formato electrónico y en papel). Además, se compromete a suministrar las correspondientes actualizaciones de la documentación durante toda la vida del equipo, sin que se pueda aplicar ningún cargo por este concepto.

Se deberá especificar el plazo de entrega, que no deberá superar el plazo establecido en el punto 6 de este pliego.

ANEXO 1

El emulador de canal para satélite de banda ancha consistirá en los siguientes tres lotes:

Lote 1: Sistema de generación, almacenamiento y visualización para el emulador de canal de banda ancha

Lote 2: Sistema de emulación de señal coherente

Lote 3: Componentes para la amplificación, filtrado y multiplexación óptica

Lote 4: Moduladores Espaciales de la Luz

Lote 5: Moduladores de la Intensidad Óptica

Características técnicas de cada lote:

Lote 1: Sistema de generación, almacenamiento y visualización para el emulador de canal de banda ancha

- El sistema de emulación de canal debe estar equipado con un sistema capaz de generar cualquier forma de onda, con un mínimo de dos canales multiplexados en frecuencia, cada uno con un ancho de banda mínimo de 25 GHz y una capacidad de procesamiento mínima de 65 Ga/s.
- El sistema debe incluir un sistema de visualización y almacenamiento que permita la observación simultánea de cuatro canales, cada uno con un ancho de banda de 25 GHz y una memoria de 2 Gpts/s. El sistema de almacenamiento debe contar con un SSD mínimo de 960 GB, ser extraíble y accesible mediante USB y Ethernet.
- El sistema de visualización debe permitir el análisis vectorial de señales basadas en los estándares DVB-S/S2, 5G NR, señales OFDM y otras formas de onda arbitrarias.

Lote 2: Sistema de emulación de canal de señal coherente

- El sistema de emulación de señal coherente incluirá un transmisor y un receptor capaces de procesar señales con un ancho de banda de hasta 40 GHz.
- El transmisor del sistema coherente tendrá las siguientes características:



- Láser integral ajustable de línea estrecha (1542,5...1572 nm, ancho de línea de 25 kHz), que pueda ser utilizado como fuente láser para otras aplicaciones que no sean osciladores locales.
- Ajuste por canal del refuerzo para optimizar la curva de transferencia E/O (S21).
- Entradas RF diferenciales de 1,85 mm, optimizadas para su uso con AWGs de última generación con un rango de tensión de excitación inferior a 500 mV.
- Programable mediante scripts SCPI, con soporte directo para S/W de MatLab y Python.
- Conjunto de 8 cables con retraso coincidente para conectores de 2,92 mm.
- Interfaces Ethernet y USB.
- Pantalla táctil local para un control sencillo.
- Interfaz de uso sin instalación mediante navegador de Internet.
- Cumplimiento de la normativa RoHS.
- El receptor del sistema coherente tendrá las siguientes características:
 - Admita amplitudes de salida RF de hasta 700 mV con una intensidad de señal de -5 dBm o inferior.
 - Láser ajustable integrado, también utilizable como fuente láser para otras aplicaciones que no sean osciladores locales.
 - Control rápido de ganancia RF ajustable por canal para soportar aplicaciones de óptica en espacio libre, con ganancia fija o amplitud fija.
 - Salidas RF de extremo único de 1,85 mm.
 - Conjunto de 4 cables con retraso coincidente para conectores de 3,5 mm.
 - Programable mediante scripts SCPI, con soporte directo para S/W de MatLab y Python.
 - Interfaz de uso sin instalación mediante navegador de Internet.
 - Cumplimiento de la normativa RoHS.
- Incluirá un sistema de visualización de espectro óptico que soporte las bandas C y L.
- Proporcionará un sistema para señales ópticas multicanal en las bandas C y L.

Lote 3: Componentes para la atenuación, amplificación, filtrado y multiplexación óptica en el emulador de canal de banda ancha

- Un módulo atenuador óptico variable programable con una resolución nominal mínima de 0,02 dB y un rango de atenuación superior a 35 dB. El dispositivo incluirá un panel frontal intuitivo para ajustar los valores de atenuación deseados, una pantalla para mostrar las potencias de entrada y salida y controlar el nivel de atenuación, y un puerto para la monitorización remota.
- Dos multiplexores por división de longitud de onda (DWDM C21-C36) con 16 canales y un ancho de banda de 100 GHz por canal, compatibles con bastidores de 19 pulgadas, 1U, con conectores FC-APC, alta aislación entre canales (mínimo de 30 dB para canales adyacentes y 40 dB para no adyacentes), bajas pérdidas de inserción (máximo de 3,5 dB) y una pérdida de polarización máxima de 0,2 dB.
- Un amplificador compacto tipo boost-EDFA (Amplificador de Fibra Dopada con Erblio) para longitudes de onda entre 1535 y 1565 nm, con alta ganancia para señales débiles y una potencia de salida saturada superior a 1 W. De tipo sobremesa, montable en bastidor, con una potencia de salida limitada a 20 dBm y ajuste automático de potencia de salida.
- Dos amplificadores pre-EDFA de sobremesa en la banda C, con una potencia óptica de entrada mínima de -40 dBm, control automático de ganancia y una potencia de salida superior a 0 dBm.
- Dos filtros ajustables en ancho de banda y longitud de onda, que operen en la banda C para fibras monomodo con conectores FC-APC.
- Un analizador del haz óptico (p. ej., cámara óptica) para longitudes de onda entre 1100 y 1700 nm, con un tamaño de diámetro de haz superior a 5 mm, un rango dinámico superior a 30 dB, e incluyendo software de análisis del perfil del haz.
- Un fotodetector con un ancho de banda de 70 GHz y una placa de evaluación.

Lote 4: Moduladores Espaciales de la Luz

Se desea adquirir 4 moduladores espaciales de la luz. Cada uno de ellos debe tener las siguientes características técnicas:

- Rango de longitudes de onda de trabajo: 1520-1620 nm
- Tecnología LCOS reflectante
- Resolución de 1929 x 1080 píxeles
- Factor de relleno mínimo: 93%

Lote 5: Moduladores de intensidad óptica

Se desea:

- **1 modulador de intensidad óptica analógico**, con un ancho de banda de 20 GHz, longitud de onda de funcionamiento de 1530 nm a 1625 nm, sin fotodiodo interno integrado, manteniendo la polarización tanto en la entrada como en la salida, con conectores de entrada y salida tipo FA. Relación de extinción mínima de 22 dB a 1550 nm. Se dará preferencia a la tecnología de modulación óptica de niobato de litio (LiNbO3). Se incluirán 1 controlador, 1 disipador de calor y 1 controlador digital de polarización.
- **1 modulador de intensidad óptica digital**, con un ancho de banda de 20 GHz, longitud de onda de funcionamiento de 1530 nm a 1625 nm, sin fotodiodo interno integrado, manteniendo la polarización tanto en la entrada como en la salida, con conectores de entrada y salida tipo FA. Relación de extinción mínima de 22 dB a 1550 nm. Se dará preferencia a la tecnología de modulación óptica de niobato de litio (LiNbO3). Se incluirá 1 controlador.
- **1 modulador de intensidad óptica pulsado**, con un ancho de banda de 20 GHz, longitud de onda de funcionamiento de 1530 nm a 1625 nm, sin fotodiodo interno integrado, manteniendo la polarización tanto en la entrada como en la salida, con conectores de entrada y salida tipo FA. Relación de extinción mínima de 30 dB a 1550 nm. Se dará preferencia a la tecnología de modulación óptica de niobato de litio (LiNbO3). Se incluirá 1 controlador.

- **1 modulador de intensidad óptica pulsado**, con un ancho de banda de 20 GHz, longitud de onda de funcionamiento de 1530 nm a 1625 nm, sin fotodiodo interno integrado, manteniendo la polarización tanto en la entrada como en la salida, con conectores de entrada y salida tipo FA. Relación de extinción mínima de 40 dB a 1550 nm. Se dará preferencia a la tecnología de modulación óptica de niobato de litio (LiNbO₃).
- **1 modulador de intensidad óptica IQ**, con un ancho de banda de 25 GHz, longitud de onda de funcionamiento de 1530 nm a 1625 nm, relación de extinción de 30 dB, sin fotodiodo interno integrado, manteniendo la polarización tanto en la entrada como en la salida, con conectores de entrada y salida tipo FC/APC. Relación de extinción mínima de 30 dB a 1550 nm. Se dará preferencia a la tecnología de modulación óptica de niobato de litio (LiNbO₃). Se incluirán 2 controladores, 2 disipadores de calor y 1 controlador de polarización específico para el modulador de intensidad óptica IQ.