

## **BUSTA 1**

**1a)** In un tipico sistema ricevente radioastronomico descrivere la funzione e l'importanza critica di un LNA (Low Noise Amplifier). In particolare, dove è posizionato e perché la sua figura di rumore (Noise Figure - NF) è il parametro più critico.

**1b)** Cosa si intende per punto di compressione a 1dB del guadagno degli amplificatori, quali strumenti di laboratorio si possono utilizzare per la misura di questo parametro e come potrebbe essere allestito il banco di misura.

**1c)** Il candidato descriva a grandi linee in cosa consiste la tecnica della Very Long Baseline Interferometry (VLBI) ed il metodo di sincronizzazione utilizzato.

### **Testo in inglese da tradurre:**

The safety and security of European economies, societies and citizens rely on space-based applications such as communication, navigation and observation. However, due to the growing complexity of the orbital environment, space-based assets are increasingly at risk from collision with other operational spacecraft or debris. At the same time, objects may re-enter and cause damage on the ground. To mitigate these risks, we need to be able to survey and track such objects, and to provide this information to a variety of stakeholders.

Since 2016, the SST Consortium and the European Union Satellite Centre (SatCen) have worked together to develop a European SST capability, and formed the SST Cooperation.

## **ESTRATTA**

## **BUSTA 2**

**2a)** In un tipico sistema ricevente radioastronomico descrivere a grandi linee i componenti base dei filtri, la loro funzione e spiegare l'importanza nella protezione e riduzione delle Interferenze. Si descriva un esempio di sorgente di interferenza radio ed un possibile metodo di mitigazione.

**2b)** Il candidato individui lo strumento o gli strumenti che utilizzerebbe per effettuare la caratterizzazione di un amplificatore a RF in termini di parametri S. Si illustri brevemente la funzionalità di tale strumento e le operazioni necessarie per la misura di tali parametri S.

**2c)** Descrizione di un MASER all'idrogeno, come funziona e utilizzo in radioastronomia, o in generale per la sincronizzazione di apparati.

### **Testo in inglese da tradurre:**

The Processing function aims to coordinate between the Operation Centres (OC), the data-sharing and processing & analysing of shared data to generate the future EU SST Catalogue. Every day, for all orbital regimes, thousands of measurements from the sensors contributing to EU SST are shared via a common database accessible to the OCs. This data constitutes the basis for a future EU SST Catalogue that will be used for the SST services. Germany is responsible for hosting the EU SST database and generating the future EU SST Catalogue.

## **ESTRATTA**

### **BUSTA 3**

- 3a)** Si descriva il concetto di banda passante ed il suo effetto sulle osservazioni radioastronomiche. Quali componenti RF si utilizzano per realizzare la banda di un segnale?
- 3b)** Che cosa è e come viene fatta la misura dell'**OIP3** (Output Third-Order Intercept Point) negli amplificatori a radiofrequenza?
- 3c)** Hai sentito parlare di geodinamica? Come si può effettuare la sincronizzazione di radiotelescopi usando le stelle e gli orologi atomici, con lo scopo di monitorare lo spostamento delle placche terrestri? O più in generale, descrivere come l'estrema stabilità temporale fornita dal MASER viene sfruttata per le misure geodinamiche.

#### **Testo in inglese da tradurre:**

For critical operations events and events of high media interest, a dedicated task force will be created with the objective to ensure effective communication with key stakeholders and produce specific outcomes in an agile and coordinated manner. The task force will be permanently established from the beginning of the project and will run different exercises and/or explore the best possible ways to prepare the necessary procedures, which would be activated on demand when required. Information derived from the results produced by this task force will be used as well by the dissemination working group to provide dissemination material for the website and social media, press releases, etc.

**NON ESTRATTA**

## **BUSTA 4**

- 4a)** Power Splitter/Combiner. Il candidato descriva il funzionamento di base in entrambe le modalità e illustri a grandi linee i suoi parametri caratteristici più importanti. Il candidato illustri un esempio di applicazione di questo componente.
- 4b)** Cosa si intende per "Guadagno di potenza" di un dispositivo RF e come si misura avendo a disposizione un generatore RF e un Power Meter (misuratore di potenza)?
- 4c)** In una struttura di ricerca complessa (come un osservatorio radioastronomico), descriva l'architettura tipica di un sistema di distribuzione centralizzata di Tempo e Frequenza (T&F), partendo dalla sorgente primaria (es. MASER) fino ai segnali di riferimento a 10 MHz o PPS (picco per secondo).

### **Testo in inglese da tradurre:**

The Consortium proposed to develop a Security Classification Guide, that would set – together with the EU Data Policy – security requirements and policies for handling and sharing classified SST data and information within the Consortium. The proposal reflects the requests from evaluators and reviewers of previous grants, who repeatedly stressed the importance of these documents. As the Consortium increasingly shares data through the EU Database and will be processing that data into a European catalogue precursor, it is a priority for the Consortium to develop policies that address all relevant data security issues and enable the Consortium to make available as much data as possible for its services.

## **ESTRATTA**

## **BUSTA 5**

- 5a)** Mixers: Il candidato ne descriva il funzionamento di base e alcuni dei parametri caratteristici come conversion loss, dynamic range e ne illustri un esempio di applicazione di questo componente.
- 5b)** Con quale strumento si misura la frequenza di un segnale e che spettro potrebbero avere un segnale monocromatico (sinusoide non modulata)?
- 5c)** Che cosa è un drift nella frequenza di un orologio di riferimento e che effetto può avere sulle osservazioni radio(-interferometriche)?

### **Testo in inglese da tradurre:**

Amplifiers are a fundamental building block of microwave systems, and characterizing the performance of amplifiers is a critical factor in the design process. Network analyzers are traditionally used for linear amplifier measurements, while spectrum analyzers are used for nonlinear measurements such as harmonics and intermodulation distortion. However, many of the modern network analyzers, including the Keysight MW PNA Series, can be used for nonlinear measurements as well, by enabling the frequency-offset functionality.

## **NON ESTRATTA**

## **BUSTA 6**

- 6a)** Cos'è, di quali componenti RF è composto e a cosa serve un ricevitore supereterodina?
- 6b)** Cosa si intende per filtro di frequenza e quali sono le 4 topologie classiche? Come si misura la banda passante/attenuata di un filtro RF in laboratorio?
- 6c)** Perché il maser ad idrogeno è preferito come riferimento temporale nelle osservazioni radioastronomiche?

### **Testo in inglese da tradurre:**

In receivers, low-noise amplifiers (LNA) are typically used to compensate for losses and increase the signal level for processing. As these are active components, they always add some noise to the signal. Therefore, the noise by any components in the receiver structure must be as low as possible. The noise figure describes the amount of noise a component adds and is a key characteristic of LNAs as well as mixers and downconverters. Understanding the influence of each component is important when designing highly sensitive receivers.

## **ESTRATTA**