|  |
| --- |
| **Recomendación UIT-R SM.2080-0**  **(08/2015)** |
| **Exactitud de la información horaria en  los datos a la salida de los receptores  de comprobación técnica** |
| **Serie SM**  **Gestión del espectro** |

Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

# Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT‑R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT‑T/UIT‑R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT‑R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT‑T/UIT‑R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT‑R sobre este asunto.

|  |  |
| --- | --- |
| Series de las Recomendaciones UIT-R  (También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>) | |
| **Series** | Título |
| **BO** | Distribución por satélite |
| **BR** | Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión |
| **BS** | Servicio de radiodifusión (sonora) |
| **BT** | Servicio de radiodifusión (televisión) |
| **F** | Servicio fijo |
| **M** | Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos |
| **P** | Propagación de las ondas radioeléctricas |
| **RA** | Radioastronomía |
| **RS** | Sistemas de detección a distancia |
| **S** | Servicio fijo por satélite |
| **SA** | Aplicaciones espaciales y meteorología |
| **SF** | Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo |
| **SM** | **Gestión del espectro** |
| **SNG** | Periodismo electrónico por satélite |
| **TF** | Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias |
| **V** | Vocabulario y cuestiones afines |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| ***Nota****: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la  Resolución UIT-R 1.* |

*Publicación electrónica*

Ginebra, 2016

© UIT 2016

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R SM.2080-0

Exactitud de la información horaria en los datos a la salida de   
los receptores de comprobación técnica

(2015)

Alcance

En esta Recomendación se dan ejemplos de los posibles métodos para medir la exactitud de la información horaria en los datos I/Q de los receptores de comprobación técnica.

Palabras clave

Datos I/Q, exactitud del sello de tiempo

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

*a)* que en el ámbito de la comprobación técnica radioeléctrica la exactitud de la información horaria en los datos I/Q reviste una gran importancia;

*b)* que la ambigüedad en la especificación del sello de tiempo entre usuarios y distintos fabricantes puede dar pie a una mala interpretación de la información horaria en los datos I/Q;

*c)* que los relojes internos de los receptores de comprobación técnica pueden desviarse si no se toman medidas para mantener la exactitud horaria;

*d)* que, en función de la configuración del receptor de comprobación técnica, varía el desfase temporal entre la llegada de la señal al conector RF de entrada y el momento en que se inserta la información horaria precisa en los datos I/Q;

*e)* que la adopción por los fabricantes de receptores de comprobación técnica radioeléctrica de una especificación bien definida de la exactitud de la información horaria en los datos I/Q redundará en beneficio de los usuarios al permitirles realizar fácilmente una comparación más objetiva de productos semejantes de distintos fabricantes,

recomienda

**1** que la exactitud de la información horaria en el flujo de datos I/Q sea constante para cada uno de los pares de muestra (I/Q) a fin de poder marcar con la misma precisión hasta las señales de corta duración, intermitentes o impulsivas;

**2** que la información horaria exacta en los datos I/Q tome como referencia el conector RF de entrada del receptor de comprobación técnica a fin de que el retardo de propagación de la señal en el receptor no influya en el sello de tiempo;

**3** que el reloj interno de los receptores de comprobación técnica se sincronice con un reloj de alta precisión;

**4** que la precisión de la información temporal en los datos I/Q de un receptor de comprobación técnica se defina mediante la desviación entre el tiempo de referencia y el sello de tiempo facilitado por el receptor, y se exprese con un valor medio y una desviación normal;

**5** que en la ficha técnica, el fabricante especifique la precisión de la información temporal en los datos I/Q de un receptor de comprobación técnica y el método de medición. En los anexos siguientes se muestran ejemplos de métodos posibles.

# Anexo 1 Definición de la exactitud del sello de tiempo de los receptores de comprobación técnica radioeléctricos

# 1 Alcance

Determinadas aplicaciones en el ámbito de la comprobación técnica radioeléctrica precisan de información horaria exacta en los receptores de comprobación técnica. En este Anexo se define la exactitud del sello de tiempo en los datos I/Q de los receptores de comprobación técnica. Todos los fabricantes de receptores de comprobación técnica radioeléctricos deben adoptar esta definición como interpretación común de los términos y utilizarla en los datos técnicos de sus productos.

# 2 Aclaración

La precisión del sello de tiempo se compone de dos partes. La primera es la sincronización del receptor con el tiempo de referencia; y la segunda es la compensación del tiempo de transmisión de la señal dentro del receptor.

FigurA A1-1

Error de temporización con respecto al tiempo de referencia durante la captura de datos I/Q



En la Figura A1-1 el conector RF de entrada del receptor obtiene la señal RF en el tiempo de referencia T0, pero el reloj interno del receptor de comprobación técnica tiene un error de sincronización temporal (t1) entre su tiempo y el tiempo de referencia.

El retardo de propagación dentro del receptor, t2, representa el tiempo de transmisión de la señal desde el conector RF de entrada a la entrada del digitalizador de datos I/Q. El reloj de digitalización de datos I/Q tiene un error de muestreo (t3). Por último, puede haber un error de sello de tiempo debido al procesamiento interno (t4).

El error del sello temporal total de los datos I/Q es t5 = t1 + t2 + t3 + t4.

# 3 Especificación de la precisión del sello de tiempo que habrá de indicarse en la ficha técnica

Como se ha expuesto anteriormente, la precisión del sello de tiempo tiene dos partes. En la ficha técnica se ha de distinguir entre la precisión de la sincronización temporal (t1) y el retardo de procesamiento en el receptor (t2 + t3 + t4). Sin embargo, en algunos casos estos dos elementos pueden ser difíciles de distinguir. Si resulta difícil establecer la distinción, la precisión del sello de tiempo puede indicarse como el error del sello temporal total (t5) como valor medio y desviación normal.

# Anexo 2 Ejemplos de procedimientos de prueba para medir la exactitud del sello de tiempo de los receptores de comprobación técnica radioeléctricos

# 1 Alcance

En este anexo se describen los medios y procedimientos necesarios para verificar que el sello de tiempo en los datos I/Q de un receptor de comprobación técnica refleja con exactitud el tiempo de referencia de un reloj de alta precisión y se dan ejemplos de procedimientos de medición para lograr una mayor uniformidad de la especificación en receptores de distintos fabricantes en términos de exactitud del sello de tiempo.

# 2 Aspectos generales

La medición se realiza para toda la gama de frecuencias del receptor, centrándose en la compensación del retardo temporal interno.

# 3 Configuración de la medición

FigurA A2-1

Configuración de medición típica para medir la exactitud del sello de tiempo de un receptor de comprobación técnica radioeléctrico con una entrada de referencia de frecuencia externa



FigurA A2-2

Configuración de medición típica para medir la exactitud del sello de tiempo de un receptor de comprobación técnica radioeléctrico sin entrada de referencia de frecuencia externa



# 4 Descripción de las configuraciones de medición

Figura A2-1

Se utiliza una frecuencia de referencia de una referencia de frecuencia común para sincronizar el generador de señal y el receptor de comprobación técnica cuya exactitud de sello de tiempo se ha de medir.

La referencia de tiempo común (PPS=impulsos por segundo) tiene dos objetivos: cuando el conmutador está en posición «B» fija correctamente el tiempo del reloj interno del receptor de comprobación técnica. El tiempo se fija sólo una vez al principio de la medición. Cuando se realiza la medición real, es la referencia de frecuencia externa la que mantiene la exactitud del reloj interno del receptor de comprobación técnica.

Se pone entonces el conmutador en posición A para que la señal PPS de la referencia de tiempo active una señal de salida en el generador de señal vectorial. Se conoce el tiempo exacto de llegada de la señal al conector RF de entrada del receptor de comprobación técnica. La exactitud del sello de tiempo se calcula a partir de la diferencia entre el tiempo de llegada al conector RF de entrada conocido y el sello de tiempo en los datos I/Q.

Figura A2-2

La referencia de tiempo debe estar sincronizada con el tiempo de referencia y generar una señal PPS.

La referencia de tiempo activa el generador en banda base para alternar el tipo de modulación de la señal en banda base mediante una señal PPS y está conectada en paralelo a un osciloscopio de alta velocidad con suficiente ancho de banda y velocidad de muestreo para mostrar la variación temporal de la señal RF.

La señal en banda base se conecta al generador de señal vectorial, que genera una señal RF.

La salida de la señal RF está conectada al receptor y al osciloscopio para verificar el tiempo exacto de la transformación del tipo de modulación en el conector RF de entrada del receptor. Así, se ha de medir el tiempo de transmisión del generador PPS al conector RF de entrada comparando las dos entradas en el osciloscopio.

La exactitud del sello de tiempo se calcula a partir de la diferencia entre el tiempo preciso de llegada al conector RF de entrada del receptor y el tiempo de transformación de la modulación sobre la base de la información temporal de los datos I/Q capturados. No obstante, esta exactitud comprende tanto la exactitud de la sincronización temporal (t1) como el retardo de procesamiento en el receptor (t2 + t3+ t4).

La exactitud del sello de tiempo se manifestará como una desviación del sello de tiempo producida por el receptor de comprobación técnica a partir del tiempo de referencia, que se ha de especificar como un valor medio y una desviación normal.

Es necesario realizar múltiples mediciones de las mismas condiciones a lo largo del tiempo.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_