

## RECOMENDACIÓN UIT-R TF.460-6\*

**Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias**

(Cuestión UIT-R 102/7)

(1970-1974-1978-1982-1986-1997-2002)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979) (CAMR-79), ha atribuido a los servicios de frecuencias patrón y de señales horarias las frecuencias  $20 \text{ kHz} \pm 0,05 \text{ kHz}$ ,  $2,5 \text{ MHz} \pm 5 \text{ kHz}$  ( $2,5 \text{ MHz} \pm 2 \text{ kHz}$  en la Región 1),  $5 \text{ MHz} \pm 5 \text{ kHz}$ ,  $10 \text{ MHz} \pm 5 \text{ kHz}$ ,  $15 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$ ,  $20 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$  y  $25 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$ ;
- b) que se emiten frecuencias patrón y señales horarias suplementarias en otras bandas de frecuencias;
- c) las disposiciones del Artículo 26 del Reglamento de Radiocomunicaciones;
- d) la constante necesidad de una estrecha colaboración entre la Comisión de Estudio 7 de Radiocomunicaciones y la Organización Marítima Internacional (OMI), la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI), la Conferencia General de Pesos y Medidas (CGPM), el Bureau international des poids et mesures (BIPM) y el International Earth Rotation Service (IERS), así como con los miembros interesados del Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC);
- e) que conviene mantener la coordinación mundial de las emisiones de frecuencias patrón y de señales horarias;
- f) que es necesario difundir las frecuencias patrón y las señales horarias de conformidad con la definición del segundo de la XIII Conferencia General de Pesos y Medidas, 1967;
- g) que sigue siendo necesario poder disponer inmediatamente del Tiempo Universal (UT) con una incertidumbre de una décima de segundo,

*recomienda*

- 1** que todas las emisiones de frecuencias patrón y señales horarias se ajusten lo más posible al Tiempo Universal Coordinado (UTC) (véase el Anexo 1); que las señales horarias no difieran del UTC en más de 1 ms; que en las frecuencias patrón no haya una desviación superior a  $1 \times 10^{-10}$  y que las señales horarias emitidas por cada estación transmisora tengan una relación conocida con la fase de la portadora;
- 2** que las emisiones de señales horarias y frecuencias patrón y otras emisiones de señales horarias destinadas a aplicaciones científicas (con la posible excepción de las dedicadas a sistemas especiales) contengan información sobre UT1 – UTC y TAI – UTC (véase el Anexo 1).

---

\* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la OMI, la OACI, la CGPM, el BIPM, el IERS, la Unión Internacional Geodésica y Geofísica (UIGG), la Unión Radiocientífica Internacional (URSI) y la Unión Astronómica Internacional (UAI).

## ANEXO 1

**Escalas de tiempo****A Tiempo Universal (UT)**

El UT es la designación general de las escalas de tiempo basadas en la rotación de la Tierra.

En las aplicaciones en las que no se puede tolerar una imprecisión de unas centésimas de segundo, es necesario especificar las formas de UT que deben utilizarse:

UT0 es el tiempo solar medio, del meridiano origen, obtenido a partir de observaciones astronómicas directas;

UT1 es el UT0 con correcciones de los ligeros movimientos de la Tierra con relación al eje de rotación (variación polar);

UT2 es el UT1 con corrección de los efectos de las pequeñas fluctuaciones estacionales en la velocidad de rotación de la Tierra;

UT1 se utiliza en este texto ya que corresponde directamente a la posición angular de la Tierra en torno a su eje de rotación diurna.

Definiciones abreviadas de los términos citados más arriba, se encuentran en las publicaciones del IERS (París, Francia).

**B Tiempo Atómico Internacional (TAI)**

La escala de referencia de TAI, basada en el segundo (SI), como se obtiene con arreglo algeode rotativo, la forma el BIPM con la información de reloj facilitada por establecimientos colaboradores. Tiene forma de escala continua, es decir, en días, horas, minutos y segundos, desde el 1 de enero de 1958 (aprobada por el CGPM en 1971).

**C Tiempo Universal Coordinado (UTC)**

El UTC es la escala de tiempo mantenida por el BIPM, con la participación del IERS, y constituye la base de una difusión coordinada de frecuencias patrón y señales horarias. Corresponde exactamente en cuanto al régimen de transcurso con el TAI aunque difiere de él en un número entero de segundos.

La escala de UTC se ajusta mediante inserción u omisión de segundos (segundos intercalares positivos o negativos) necesarios para asegurar una concordancia aproximada con UT1.

**D DUT1**

El valor de la diferencia prevista  $UT1 - UTC$ , conforme se difunde con las señales horarias se designa DUT1; con lo que:  $DUT1 \approx UT1 - UTC$ . DUT1 puede considerarse como una corrección que ha de hacerse a UTC para obtener una aproximación mejor a UT1.

Los valores de DUT1 los da el IERS en múltiplos de 0,1 s.

Se aplican las siguientes normas de explotación:

## 1 Tolerancias

- 1.1 La magnitud de DUT1 no debe exceder de 0,8 s.
- 1.2 La diferencia entre UTC y UT1 no debe exceder de  $\pm 0,9$  s (véase la Nota 1).
- 1.3 La desviación de (UTC + DUT1) no debe exceder de  $\pm 0,1$  s.

NOTA 1 – La diferencia entre los valores máximos de DUT1 y la máxima diferencia entre UTC y UT1 representa la desviación admisible de (UTC + DUT1) de UT1 y constituye una protección del IERS contra variaciones imprevisibles en la velocidad de rotación de la Tierra.

## 2 Segundos intercalares

- 2.1 Un segundo intercalar positivo o negativo debe ser el último segundo de un mes UTC, pero hay que dar preferencia en primer lugar al final de diciembre y de junio, y en segundo lugar al final de marzo y septiembre.
- 2.2 Un segundo intercalar positivo comienza a las 23h 59m 60s y termina a las 0h 0m 0s del primer día del mes siguiente. En el caso de un segundo intercalar negativo, 23h 59m 58s irá seguido, un segundo después, por 0h 0m 0s del primer día del mes siguiente (véase el Anexo 3).
- 2.3 El IERS debe tomar la decisión de insertar un segundo intercalar, y anunciarla con una antelación de por lo menos 8 semanas.

## 3 Valor de DUT1

- 3.1 Se pide al IERS que determine el valor de DUT1 y su fecha de introducción y dé a conocer estos datos con un mes de antelación. En casos excepcionales de variaciones bruscas de la velocidad de rotación de la Tierra, el IERS puede anunciar una corrección con una antelación de dos semanas, como mínimo.
- 3.2 Las administraciones y organizaciones utilizarán el valor de DUT1 indicado por el IERS para las emisiones de frecuencias patrón y de señales horarias, y se les encarece que den a la información la mayor difusión posible a través de publicaciones periódicas, boletines, etc.
- 3.3 Cuando el DUT1 se difunda en código, el código debe ajustarse a los siguientes principios (a reserva de lo indicado en el § 3.4):
  - la magnitud de DUT1 la especifica el número de marcas acentuadas de segundos, y el signo de DUT1 lo especifica la posición de las marcas acentuadas de segundos con relación a la marca de minuto. La ausencia de estas señales acentuadas indica  $DUT1 = 0$ ;
  - la información codificada debe emitirse después de cada minuto identificado si ello es compatible con el formato de la emisión. En caso contrario la información codificada debe emitirse, como mínimo absoluto, después de cada uno de los cinco primeros minutos identificados de cada hora.

En el Anexo 2 figuran todos los detalles del código.

- 3.4 La información de DUT1, concebida primordialmente para el equipo de decodificación automática y utilizada con él, puede ir seguida de un código distinto, pero debe emitirse después de cada minuto identificado si ello es compatible con el formato de la emisión. En caso contrario la información codificada debe emitirse, como mínimo absoluto, después de cada uno de los cinco primeros minutos identificados de cada hora.

**3.5** Cualquier otra información que pueda emitirse en la parte de la emisión de las señales horarias indicada en los § 3.3 y 3.4 para la información codificada de DUT1 debería ser de un formato lo bastante diferente para que no se confunda con DUT1.

**3.6** Además, las indicaciones de UT1 – UTC podrán darse con igual o mayor precisión por otros medios, por ejemplo, mediante mensajes asociados a los boletines marítimos o a las previsiones meteorológicas, etc.; los anuncios de futuros segundos a intercalar pueden hacerse también por estos medios.

**3.7** Se ruega al IERS que siga publicando los valores definitivos de las diferencias: UT1 – UTC y UT2 – UTC.

## E DTAI

El valor de la diferencia TAI – UTC, conforme se difunde con las señales horarias se designará DTAI.  $DTAI = TAI - UTC$  puede considerarse como una corrección que ha de hacerse a UTC para obtener TAI.

Los valores de TAI – UTC se publican en la Circular T del BIPM. El IERS debería anunciar el valor de DTAI en múltiplos enteros de un segundo en el mismo anuncio de la inserción de un segundo intercalar (véase el § 2 del punto D).

## ANEXO 2

### Código para la transmisión DUT1

Los valores positivos de DUT1 se indicarán acentuando un número,  $n$ , de marcas de segundo consecutivas que siguen a la marca de minuto, a partir de la marca del primer segundo hasta la marca del segundo,  $n$ , inclusive;  $n$  es un número entero comprendido entre 1 y 8, ambos inclusive.

$$DUT1 = (n \times 0,1) \text{ s}$$

Los valores negativos de DUT1 se indicarán acentuando un número,  $m$ , de las marcas de segundo consecutivas que siguen a la marca de minutos a partir de la marca del noveno segundo hasta la marca del segundo  $(8 + m)$  inclusive; siendo  $m$  un número entero comprendido entre 1 y 8, ambos inclusive.

$$DUT1 = -(m \times 0,1) \text{ s}$$

La ausencia de marcas acentuadas de segundo, indicará el valor 0 para DUT1.

Las marcas de segundo pueden acentuarse, por ejemplo, alargando, duplicando, separando en dos o modulando mediante un tono las marcas normales de segundo.

*Ejemplos:*

FIGURA 1  
DUT1 = + 0,5 s

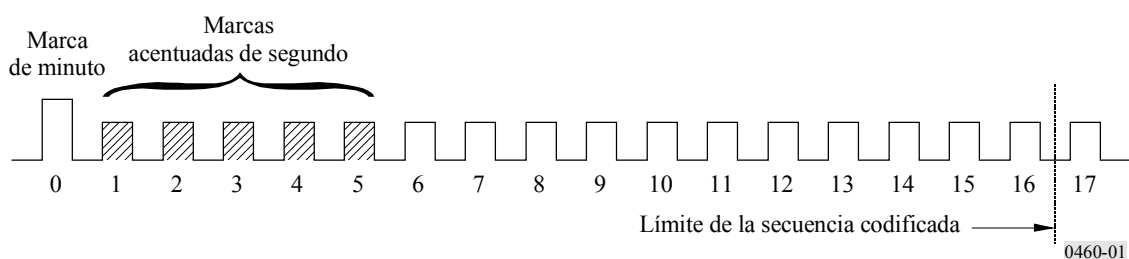
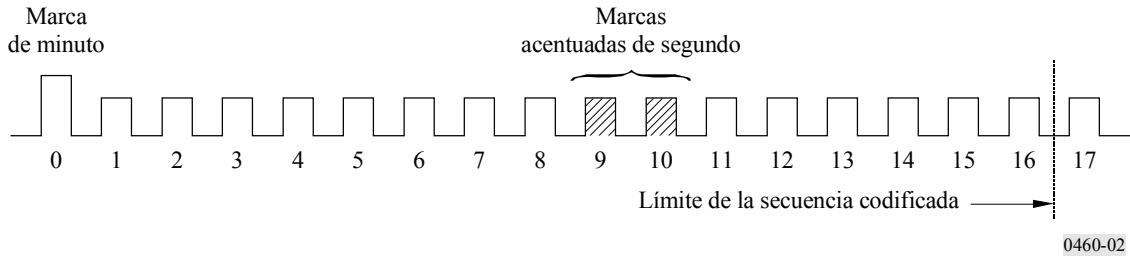


FIGURA 2  
DUT1 = - 0,2 s



### ANEXO 3

#### Asignación de fechas a los sucesos próximos a un segundo intercalar

La asignación de fechas a los sucesos próximos a un segundo intercalar se hará de la manera siguiente:

FIGURA 3  
Segundo intercalar positivo

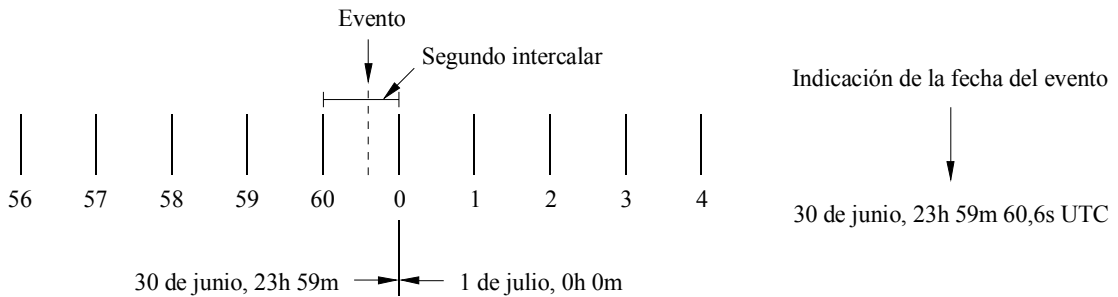


FIGURA 4  
Segundo intercalar negativo

