

Unidad: segundo (s)
Definición: el segundo unidad de tiempo del Sistema Internacional de unidades, SI, es la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación asociada a la transición hiperfina del estado base del átomo de cesio 133.
Reproducción: el patrón nacional de tiempo reproduce el segundo del SI usando técnicas de espectroscopía de radio frecuencia de súper alta resolución de haces atómicos de cesio 133.
Incertidumbre expandida: $\pm 1 \times 10^{-12}$ (k=2, con un nivel de confianza de aproximadamente 95%).



Patrón Nacional de Tiempo

APLICACIÓN

La medición de tiempo con una incertidumbre menor a 1 μ s, es muy importante en sistemas de telecomunicaciones, navegación, generación y distribución de energía eléctrica, y también para las actividades de metrología primaria e investigación básica. En la metrología moderna, la unidad de tiempo sirve como base para la definición y realización de otras unidades del SI, como el volt, la unidad de tensión, que se realiza por medio del efecto Josephson, el cual necesita como referencia una frecuencia patrón.

Con el objeto de disminuir la incertidumbre del patrón nacional de tiempo, el CENAM realiza un proyecto para la construcción de un reloj atómico, utilizando técnicas de enfriamiento de átomos de cesio por luz láser de 852 nm, en el cual se estima conseguir una incertidumbre relativa del orden de 1×10^{-15} .

INFORMACIÓN ADICIONAL

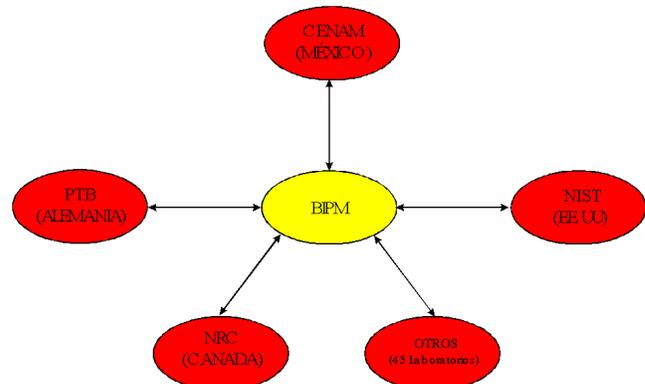
Trazabilidad

El patrón nacional de tiempo se mantiene en comparación internacional permanente con otros 47 laboratorios nacionales alrededor del mundo. Esta comparación se coordina a través de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, BIPM, y con ella los laboratorios participantes obtienen trazabilidad mutua. Así pues, el patrón nacional mexicano de tiempo obtiene trazabilidad a los patrones de tiempo mantenidos por laboratorios participantes.

Por otra parte, esta participación permite la contribución del CENAM a la generación del Tiempo Universal Coordinado, UTC, el cual constituye una referencia internacional de tiempo.

ALCANCE

La exactitud del patrón nacional de tiempo se disemina, entre otros medios, por radio en la Cd. de México (XEQK, 1350 kHz en AM), por teléfono (Tiempo del Centro: (42) 110506, Tiempo de la Montaña: (42) 110507, Tiempo del Pacífico (42) 110508, Tiempo Universal Coordinado (42) 153902), y por calibración de osciladores. La calibración de osciladores se realiza en el intervalo de frecuencias de 1 Hz hasta 1 GHz. La calibración de osciladores atómicos de cesio, de rubidio o de cristal de cuarzo se realiza empleando un sistema de medición que tiene una incertidumbre de 1×10^{-14} .



Comparación internacional de los patrones nacionales de tiempo, coordinada por la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, BIPM.

Mantenimiento

Con el objeto de garantizar la continuidad en la generación del segundo patrón y de la escala de Tiempo Universal Coordinado del CENAM, UTC(CENAM), se mantienen en operación continua 6 relojes atómicos, los cuales son intercomparados, segundo a segundo, para conocer tanto el desempeño relativo, como el desempeño respecto a patrones nacionales de otros países.

El reloj de mayor estabilidad de este conjunto es seleccionado como el patrón nacional de tiempo, el cual se compara internacionalmente usando la técnica de Vista Común empleando los satélites GPS (*Global Positioning System*) de acuerdo al itinerario de observaciones para el Oeste de Norte América propuesto por el BIPM.