

Unidad: radián (rad)
 Realización: un conjunto de dos mesas divisoras de alta exactitud, para ángulos superiores a 15 minutos de arco y un generador de pequeños ángulos, para ángulos menores a 15 minutos de arco.
 Incertidumbre expandida: $\pm 0,05$ segundos de arco ($k = 2$)

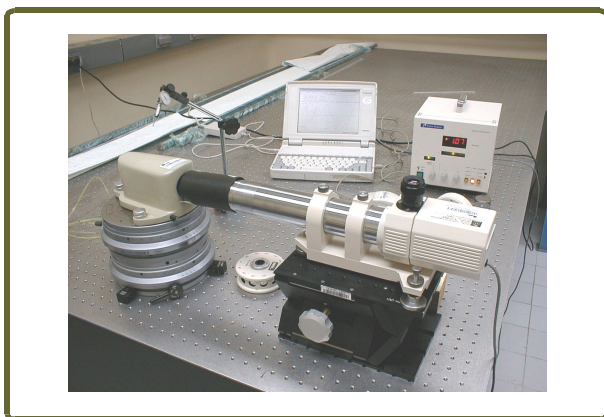


Figura 1 - Patrón Nacional de Ángulo Plano, para ángulos superiores a 15 minutos de arco

APLICACIÓN

La unidad de ángulo plano en el Sistema Internacional (SI) es el radián. Esta unidad se define como el ángulo descrito por un arco de circunferencia de igual longitud que el radio de la misma. El SI acepta grados, minutos y segundos como unidades. En la práctica éstas últimas son aún muy utilizadas.

A partir del patrón nacional de ángulo se calibran bloques patrón angulares, polígonos de referencia, mesas divisoras, niveles de alta exactitud y autocolimadores, sus beneficiarios más grandes se ubican en los laboratorios secundarios y en la industria metalmeccánica.

ALCANCE

Para ángulos menores a 15 minutos de arco, se utiliza el generador de pequeños ángulos y se basa en el principio de la barra de senos que consiste en formar un triángulo rectángulo en el cual el cateto opuesto al ángulo que se desea generar se construye con bloques patrón de alta exactitud.

Para ángulos mayores a 15 minutos de arco se emplea un conjunto de dos mesas divisoras de alta exactitud. Cada mesa está formada por dos coronas dentadas coaxiales de acoplamiento frontal. Cuando las coronas son embragadas se acoplan y excluyen cualquier juego angular. Cuando las coronas se desacoplan, pueden girarse y volver a acoplarse para generar un ángulo. Las mesas divisoras tienen un total de 1440 pasos para un giro de 360° , lo que corresponde a una cuenta mínima de 15 minutos de arco por paso.

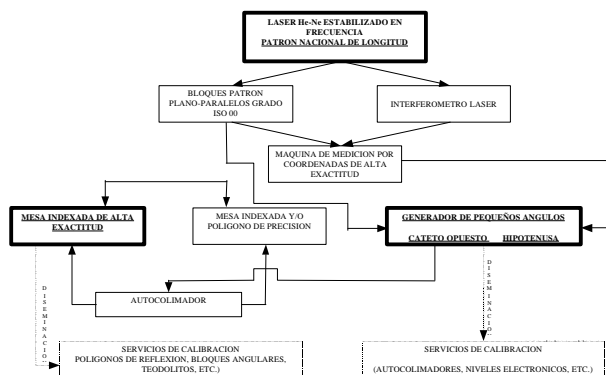


Figura 2 - Carta de trazabilidad del Patrón Nacional de Ángulo Plano

INFORMACIÓN ADICIONAL

Trazabilidad

En el caso de la calibración del generador de pequeños ángulos debe calibrarse la longitud del brazo y esto se realiza en el CENAM en la máquina de medición por coordenadas trazable al patrón nacional de longitud, posteriormente con este generador se calibra un autocolimador y este a su vez interviene en la calibración de las mesas divisoras de alta exactitud para asegurar su trazabilidad al patrón Nacional de Longitud. Por otro lado; se calibra una contra otra mediante un proceso de comparación de ángulo generado por una y otra, este método parte del principio de cerradura del círculo, es decir, que la suma de las desviaciones angulares al efectuar un giro completo, debe ser cero.

Haciendo múltiples mediciones de las desviaciones en distintas posiciones de las mesas, se establece un sistema de ecuaciones que permiten identificar los errores de los instrumentos en cada partición angular, quedando así trazables al patrón nacional de longitud.

Mantenimiento

Las mesas divisoras se calibran entre ellas cada dos años por el método de calibración conjunta y en cuanto al generador de pequeños ángulos también se calibra cada dos años; como antes se ha mencionado.

La automatización del sistema de calibración conjunta y la calibración de bloques angulares es una meta a corto plazo ya que las calibraciones realizadas actualmente consumen mucho tiempo y son muy laboriosas con gran riesgo de errores.