

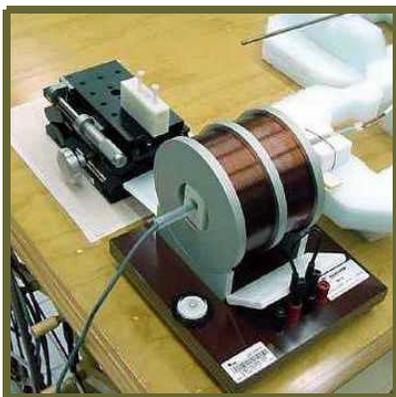


CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

CNM-PNE-12

Patrón Nacional de Densidad de Flujo Magnético, en corriente continua

Unidad:	tesla (T)
Realización:	El patrón nacional de densidad de flujo magnético B, en corriente continua, se basa en dos métodos: el método de la bobina de Helmholtz, para valores de B que van desde 10 μ T a 50 mT, y el método del teslámetro de resonancia magnética nuclear (RMN), que cubre el intervalo de 100 mT a 300 mT.
Alcance:	10 μ T a 50 mT y 100 mT a 300 mT.
Incertidumbre relativa:	10 μ T a 50 mT: ± 3 mT/T ($k=2$, con un nivel de confianza de 95%). 100 mT y 200 mT: ± 20 μ T/T ($k = 2,18$ y $k = 2$, respectivamente, con un nivel de confianza de 95 %). 300 mT: ± 8 μ T/T ($k = 2$, con un nivel de confianza de 95 %).



Patrón Nacional de Densidad de Flujo Magnético: Método de la bobina de Helmholtz



Patrón Nacional de Densidad de Flujo Magnético: Método del teslámetro de Resonancia Magnética Nuclear

APLICACIÓN

El patrón nacional de densidad de flujo magnético, en corriente continua (c. c.), se establece con el fin de proporcionar trazabilidad a los sistemas de medición y generación asociados con esta magnitud y brindar servicios de calibración de medidores de densidad de flujo magnético axial y transversal, así como de imanes de referencia de flujo axial y transversal, y de bobinas de generación de densidad de flujo magnético. Estos servicios tienen aplicación en la industria eléctrica, automotriz, la metal-mecánica, en la de enseres domésticos, empresas fabricantes de equipo de fotocopiado, en laboratorios de metrología, en el sector salud y en laboratorios de investigación y desarrollo tecnológico, donde se mide la densidad de flujo magnético.

TRAZABILIDAD

En el caso del método de la bobina de Helmholtz, donde $B = \mu_0 KI$, con K la constante de la bobina, I la intensidad de corriente que circula a través de ella y μ_0 la constante magnética, el patrón nacional de B es trazable al patrón nacional de frecuencia del Physikalisch Technische Bundesanstalt de Alemania (PTB) y a los patrones nacionales de tensión en corriente continua y de resistencia eléctrica del CENAM.

En el caso del método del teslámetro de RMN, donde $B = f_0 / (\gamma_p / 2\pi)$, con f_0 la frecuencia de resonancia y γ_p es una constante física fundamental conocida como la razón giromagnética del protón, el patrón nacional de B es trazable al patrón nacional de frecuencia del CENAM.

DESCRIPCIÓN

El patrón nacional de densidad de flujo magnético, en c. c., opera en el intervalo de 10 μ T a 300 mT y se basa en dos métodos:

1. El método de la bobina de Helmholtz, el cual es empleado para generar y determinar la densidad de flujo magnético B en el intervalo de 10 μ T a 50 mT. El valor de B es función de la intensidad de corriente I que circula a través de la bobina y de la constante K de ésta y se determina a partir de la relación: $B = \mu_0 KI$.
2. El método del teslámetro de Resonancia Magnética Nuclear (RMN), el cual se utiliza para medir la densidad de flujo magnético B, generado por un electroimán, en el intervalo de 100 a 300 mT. En este método, la frecuencia de resonancia f_0 de los protones de hidrógeno, de una muestra de agua, es función del campo magnético B aplicado y de la razón giromagnética del protón γ_p , que es una constante física fundamental. El valor de B se determina a partir de la medición de f_0 y del valor de γ_p y esta dado por la relación: $B = f_0 / (\gamma_p / 2\pi)$.

MANTENIMIENTO

La bobina de Helmholtz fue calibrada por el fabricante, con trazabilidad a los patrones nacionales del PTB de Alemania. A corto plazo se pretende lograr la independencia de esta calibración, empleando el nuevo magnetómetro de RMN del CENAM, con lo cual se podrá reducir la incertidumbre actual. El valor de la intensidad de corriente se mantiene con la calibración periódica del derivador de corriente y del medidor de corriente y de tensión en c. c..

El valor de la frecuencia de resonancia f_0 , y por consiguiente el valor de B, determinado por el teslámetro de RMN, se mantiene con la calibración periódica de la base de tiempo del oscilador y del sistema de medición de f_0 de este instrumento patrón.