

TAREAS

- Medición punto a punto de la intensidad en la difracción de microondas en una rejilla doble.
- Determinación de los máximos para diferentes ordenes de difracción.
- Determinación de la longitud de onda con una distancia entre rendijas conocida.
- Estudio y cambio de la polarización de microondas emitidas.

OBJETIVO

Demostración y estudio de la interferencia, la difracción y la polarización con microondas

RESUMEN

Gracias a las microondas es posible comprender numerosos experimentos sobre los temas: interferencia, difracción y polarización con luz visible. En este caso se aplican objetos de difracción y rejillas de polarización cuya estructura interna se puede reconocer a simple vista. Se puede entonces ver claramente que en la difracción en rejilla doble se mide un máximo cuando el detector no se irradia en línea recta con respecto al emisor.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Equipo de microondas 9,4 GHz (230 V, 50/60 Hz)	1009951 o
	Equipo de microondas 10,5 GHz (115 V, 50/60 Hz)	1009950
1	Multímetro analógico AM50	1003073
1	Par de cables de experimentación de seguridad, 75cm, rojo/azul	1017718



FUNDAMENTOS GENERALES

La óptica ondulatoria o física considera la luz como una onda electromagnética transversal y explica así los conceptos de Interferencia, Difracción y Polarización de la luz. Las microondas también son ondas electromagnéticas y muestran los mismos fenómenos, pero sus longitudes de ondas son claramente más grandes que las de la luz visible. Por lo tanto se pueden aplicar objetos de difracción y polarización para experimentos de óptica ondulatoria con microondas cuya estructura interna se puede reconocer a simple vista.

En el experimento se estudia la difracción de microondas de una longitud de onda λ en una rejilla doble, cuya distancia entre rendijas d es de varios centímetros. Se obtiene así la distribución de intensidad típica para la difracción en rejilla doble (ver Fig. 1) con máximos bajo el ángulo α_m , que satisfacen la condición:

$$(1) \quad \sin \alpha_m = m \cdot \frac{\lambda}{d}, \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Claramente la máxima intensidad se mide exactamente cuando el receptor se encuentra detrás del puente entre las rendijas y no en el camino directo que puede ser irradiado directamente por el emisor. Este fenómeno se puede explicar por la interferencia de las ondas parciales de ambas rendijas y es una comprobación clara de la naturaleza ondulatoria de las microondas.

Girando el receptor alrededor de la dirección de radiación se puede comprobar la polarización lineal de las microondas emitidas. Con la orientación cruzada de emisor y receptor la intensidad medida se reduce a cero. Si se coloca una rejilla de polarización a 45° en el paso de los rayos, el receptor vuelve a detectar una onda sólo que de una amplitud mucho más baja. La rendija deja pasar la componente del vector E de la onda incidente, la cual es paralela a la rejilla de polarización. Por otro lado, de esto se mide la componente que oscila en paralelo con el receptor.

OBSERVACIÓN

Con el mismo equipo se pueden realizar experimentos referentes a absorción, reflexión y polarización de microondas.

EVALUACIÓN

Se anotan los ángulos α_m de los máximos de difracción en un diagrama $\sin \alpha_m - m$ en contra del orden de difracción m . Los valores de medida se encuentran en una recta que pasa por el origen, cuya pendiente corresponde al cociente λ/d .

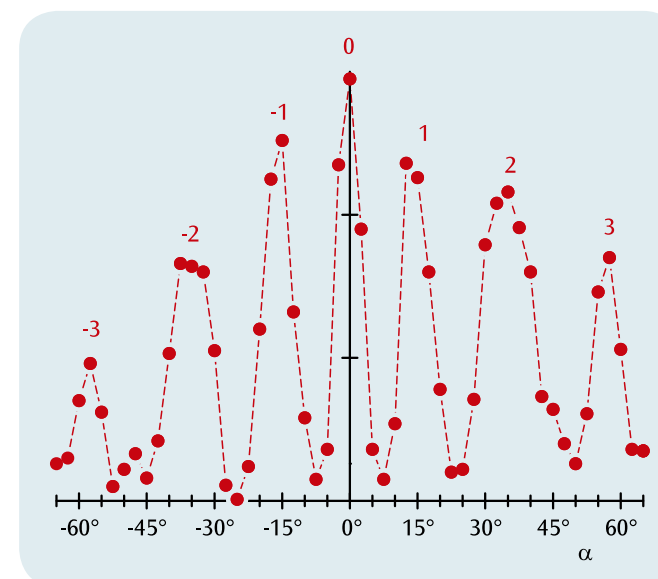


Fig. 1: Distribución de intensidad en la difracción de microondas en una rejilla doble

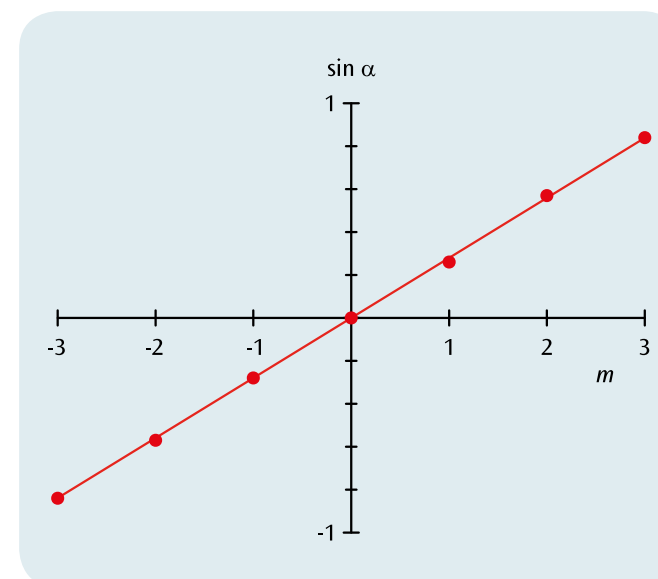


Fig. 2: Posiciones de los máximos de intensidad en función del orden de difracción m