

TAREAS

- Medición de la corriente en dependencia con la tensión para diferentes intensidades de iluminación.
- Medición de la corriente en dependencia con la intensidad de iluminación para diferentes tensiones.

OBJETIVO

Registro de las líneas características de una fotorresistencia

RESUMEN

En la fotoconducción se aprovecha la absorción de la luz por el efecto fotoeléctrico interno en un semiconductor para la creación de pares libres de electron-electrón de defecto resp. electrón-hueco. Una mezcla especial de semiconductor con un efecto fotoeléctrico interno especialmente fuerte es el sulfuro de cadmio, el cual se aplica para la realización de fotorresistencias. En el experimento se ilumina una fotorresistencia de CdS con luz blanca procedente de una lámpara incandescente, cuya intensidad de iluminación en el lugar de la fotorresistencia se varía por medio del cruce de dos filtros de polarización colocados uno detrás del otro.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Banco óptico U, 600 mm	1003040
6	Jinetillo óptico U, 75 mm	1003041
1	Lámpara para experimentación, halógena	1003038
1	Rendija desplazable sobre mango	1000856
1	Lente convexa sobre mango f = 150 mm	1003024
2	Filtro de polarización sobre mango	1008668
1	Soporte para elementos enchufables	1018449
1	Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 ó
	Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
2	Multímetro digital P1035	1002781
3	Par de cables de experimentación de seguridad, 75 cm, rojo/azul	1017718

Informaciones técnicas de los aparatos encuentra Ud. en 3bscientific.com



FUNDAMENTOS GENERALES

En la fotoconducción se aprovecha la absorción de la luz por el efecto fotoeléctrico interno en un semiconductor, para la creación de pares libres de electrón-electrón de defecto resp. electrón-hueco. En algunos semiconductores, en este caso, dominan las transiciones hacia puntos de impureza. El efecto por lo tanto no solamente depende el material básico sino también de su microestructura y de las impurezas. La ionización de los puntos de impureza actúa, por unos milisegundos, como un dopaje y aumenta la conductividad eléctrica del material. Una mezcla especial de semiconductor con un efecto fotoeléctrico interno especialmente fuerte es el sulfuro de cadmio, el cual se aplica para la realización de fotorresistencias.

La absorción de la luz aumenta la conductividad del semiconductor en

$$(1) \quad \Delta\sigma = \Delta p \cdot e \cdot \mu_p + \Delta n \cdot e \cdot \mu_n$$

e : Carga elemental, Δn : Variación de la concentración de electrones,
 Δp : Variación de la concentración de huecos,
 μ_n : Movilidad de los electrones, μ_p : Movilidad de los huecos

Con la tensión U aplicada fluye la fotocorriente

$$(2) \quad I_{ph} = U \cdot \Delta\sigma \cdot \frac{A}{d}$$

A : Sección de la línea de corriente,
 d : Longitud de la línea de corriente

Es decir, el semiconductor actúa en el circuito eléctrico como una resistencia dependiente de la luz, cuyo valor disminuye con la incidencia de la luz. La dependencia con la intensidad de la iluminación Φ con tensión constante se puede describir en la forma

$$(3) \quad I_{ph} = a \cdot \Phi^\gamma \text{ con } \gamma \leq 1$$

dando γ la información sobre los procesos de recombinación en el material semiconductor.

En el experimento se ilumina una fotorresistencia de CdS con luz blanca procedente de una lámpara incandescente. Se mide la dependencia de la corriente I con la tensión U aplicada, manteniendo constante la intensidad Φ de la iluminación y la dependencia de la corriente I con la intensidad Φ de la iluminación manteniendo la tensión U constante, ésta última se varía por medio del cruce de dos filtros de polarización colocados uno detrás del otro.

Al sobrepasar una pérdida de potencia de 0,2 W la fotorresistencia se daña. Por lo tanto, en el experimento se limita la intensidad lumínica incidente por medio de una rendija ajustable colocada directamente detrás de la fuente de luz.

EVALUACIÓN

Las líneas características de la fotorresistencia de CdS se encuentran, de acuerdo con (2), en una recta que pasa por el origen. Para la descripción de las líneas características de corriente contra intensidad de iluminación se calcula el término $\cos^2\alpha$ como medida relativa para la intensidad de la iluminación, siendo α el ángulo entre las direcciones de polarización de los dos filtros. Sin embargo, aún los dos filtros cruzados no eliminan totalmente. Además, no se puede evitar una claridad residual en el recinto de experimentación. Por lo tanto (3) se modifica como sigue:

$$I = a \cdot \Phi^\gamma + b \text{ con } \gamma \leq 1.$$

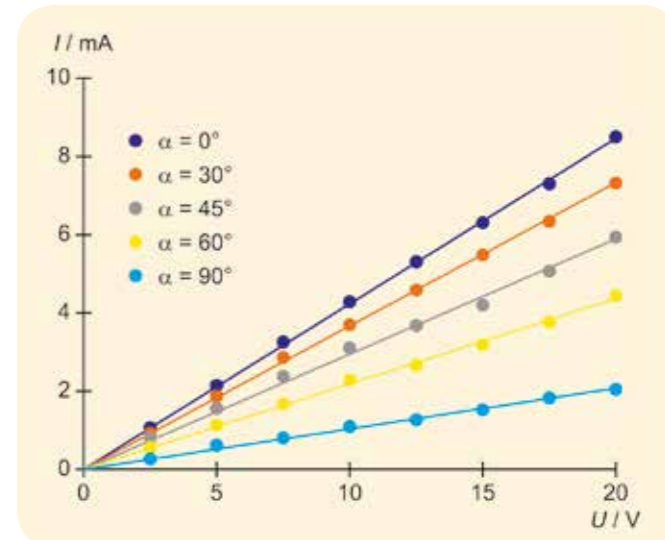


Fig. 1: Líneas características de corriente contra tensión de la fotorresistencia de CdS para diferentes intensidades de iluminación.

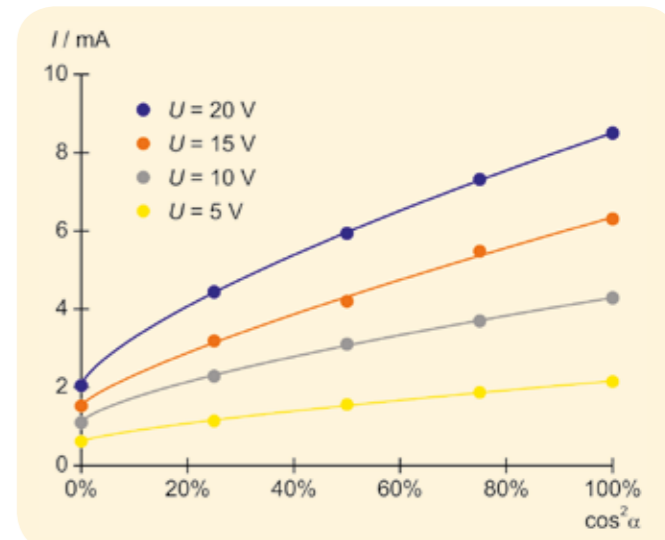


Fig. 2: Líneas características de corriente contra intensidad de iluminación para diferentes tensiones.