

Aparato básico del efecto Hall 1009934

Instrucciones de uso

11/23 ALF/UD



- | | |
|---|---|
| <p>1 Salidas de medida desacopladas (Casquillos de seguridad de 4-mm)</p> <p>2 Casquillo de masa</p> <p>3 Entrada del suministro de tensión 12 V CA / 3A</p> <p>4 Clavijas de 4 mm para montaje sobre el soporte en U</p> <p>5 Ajuste para la corriente de prueba</p> <p>6 Portamuestra</p> | <p>7 Salidas de medida – Casquillos de seguridad de 4 mm</p> <p>8 Ajuste para la compensación de la tensión de Hall</p> <p>9 Ajuste para la temperatura</p> <p>10 Salidas de medida desacopladas (Casquillos mini-DIN de 8 pines)</p> <p>11 Display</p> <p>12 Alojamiento para el sensor de campo magnético</p> <p>13 Tecla para la conmutación del display</p> |
|---|---|

1. Advertencias de seguridad

El aparato está diseñado en conformidad con las determinaciones de seguridad para aparatos eléctricos, de medición, de control, de regulación y de laboratorios, de acuerdo con la normativa DIN EN 61010 Parte 1 y corresponde a la clase de protección 3. Está previsto para su uso en recintos secos apropiados para unidades de servicio eléctricas.

- Cuando no sea posible un trabajo libre de peligros, se debe poner el aparato inmediatamente fuera de servicio.
- El aparato no se debe exponer a humedad excesiva, a temperaturas extremas o a fuertes

sacudidas.

- Antes de poner el aparato en funcionamiento es necesario leer detalladamente las instrucciones de uso para evitar daños en el aparato o lesiones del usuario.

La placa de circuito impreso para la muestra puede recalentarse fuertemente durante el trabajo ($170^\circ C$). ¡Peligro de quemaduras!

- Antes de retirar la placa de circuito impreso de su puesto se debe esperar un tiempo prudente de enfriamiento.

2. Descripción

El aparato base para el efecto Hall sirve para realizar los contactos, como fuente de tensión y soporte del cristal de Ge sobre una de las placas de circuito impreso (1008522, 1009810 y 1009760) en experimentos sobre el efecto Hall en dependencia con la temperatura, con el campo magnético o con la corriente por la muestra y además para determinar la conductividad eléctrica.

En el aparato base se encuentran integrados, una fuente de corriente constante ajustable para la corriente por la muestra, un amplificador de medida con compensación de la desviación del punto cero (offset) de la tensión de Hall y una calefacción regulable para la muestra. Una desconexión automática de la calefacción al llegar a 170 °C sirve para la protección del cristal de Ge sensible. La tensión de Hall, la corriente por la muestra, la tensión de la muestra y la temperatura se pueden observar en el display conmutable. Además la tensión de Hall y la tensión en la muestra se pueden tomar directamente en la placa frontal y lateralmente se toman tres valores de tensión equivalentes para la tensión de Hall o para la tensión en la muestra y para la temperatura de la muestra. Al lado derecho de la carcasa se encuentran tres casquillos miniDIN para la toma de los valores de medida de las ya nombradas magnitudes de medida, para la toma de valores de medida asistida por computador.

El aparato se monta sobre el núcleo en U del transformador desmontable. El valor del campo magnético se puede medir con un sensor de campo magnético colocado muy cerca del cristal de Ge.

3. Volumen de suministro

- 1 Aparato base del efecto Hall
- 1 Soporte en U
- 2 Cables de conexión miniDIN con enchufes de 8 pines
- 1 Instrucciones de uso

4. Elementos de mando

4. Salidas de medida desacopladas para la medición de valores de tensión equivalentes

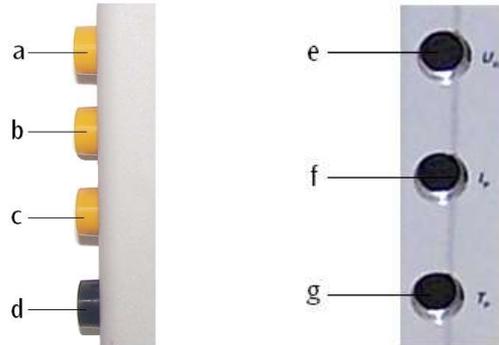


Fig. 1: Salidas de medida por medio de casquillos de seguridad de 4 mm y de casquillos miniDIN de 8 pines

- a / e Tensión de Hall / Tensión de la muestra*
- b / f Corriente por la muestra
- c / g Temperatura de la muestra
- d Casquillo de masa

*sólo cuando en el display se indica la tensión U_P de lo contrario la tensión de Hall

4.2 Salidas de medida para la medición directa

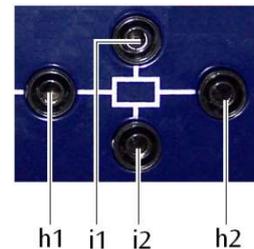


Fig. 2: Salidas de medida para la medición directa

- h1, h2 Tensión de la muestra
- i1, i2 Tensión de Hall

- ¡Cuidado! ¡No conecte ninguna tensión externa en las salidas de medida!

4.3 Teclas para conmutar el display con los correspondientes LEDs

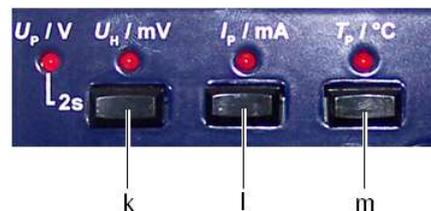


Fig. 3: Teclas para conmutar el display

- k Tensión de Hall o tensión de la muestra (para indicar la tensión de la muestra se mantiene pulsada por 2 seg.)
- l Corriente de la muestra
- m Temperatura de la muestra

5. Datos técnicos

Suministro de corriente:

max. 12 V CA, 3 A por medio de casquillos de seguridad de 4 mm

Fuente de corriente constante para la corriente por la muestra:

Corriente: de 0 a ± 34 mA, Tol.: ± 1 mA
 Exactitud de indicación: $\pm 2,5$ %
 Resolución de indicación: 0,1 mA
 Salida de medida: $I_P = U_{medida} * 0,1$ A/V

Tensión de Hall y compensación:

Indicación: de 0 a $\pm 199,9$ mV
 Exactitud de indicación: $\pm 2,5$ %
 Resolución de indicación: 0,1 mV
 Compensación: ± 10 mV, Tol.: +5 mV
 Salida de medida: $U_H = U_{medida} * 0,1$

Tensión de la muestra:

Indicación: 0 bis $\pm 1,999$ V
 Exactitud de indicación: $\pm 2,5$ %
 Resolución de indicación: 1 mV
 Salida de medida: $U_P = U_{medida}$

Temperatura de la muestra:

Alcance: de T_0 hasta 170°C, Tol.: ± 3 °C
 Exactitud de indicación: ± 2 %
 Resolución de indicación: 0,1 °C
 Salida de medida: T (°C) = $U_{medida} * 100/V$

Alojamiento de las placas de circuito impreso:

Conexión: Casquillo múltiple

Salidas:

Tensión de Hall: Casquillos de seguridad de 4 mm

Caída de tensión a través del cristal de Ge: Casquillos de seguridad de 4-mm

Valores de tensión equivalentes: Casquillos de seguridad de 4 mm
 Casquillos minDIN de 8 pines

Datos generales:

Dimensiones: aprox. 180x110x50 mm³
 Masa: aprox. 0,5 kg

6. Manejo

6.1 Montaje experimental para un campo magnético homogéneo y alojamiento de las placas de circuito impreso

Para el montaje de un campo magnético homogéneo se necesitan adicionalmente los siguientes aparatos:

1 p-Ge sobre placa de circuito impreso 1009810 resp.
 1 n-Ge sobre placa de circuito impreso 1009760 resp.
 1 Ge no dotado en placa de circuito impreso 1008522



Fig. 4: Montaje sobre el núcleo en U con bobinas, piezas polares y soporte en U

1 Núcleo en U modelo D	1000979
1 Par de piezas polares y arco tensor D para el efecto Hall	1009935
2 Bobinas D con 600 espiras	1000988
1 Sensor de campo magnético FW ± 2000 mT 1021766	

- Se coloca el núcleo en U sobre una base plana y estable.
- Se colocan las bobinas sobre el núcleo en U de tal forma que los contactos estén orientados hacia adelante.
- El soporte en U se inserta hasta el tope en el orificio del núcleo en U y se fija con el tornillo moleteado.
- Se coloca una pieza polar sobre cada uno de los lados del núcleo en U y se fija cada uno con un arco tenso (ver Fig. 4).
- Se desliza la placa de circuito impreso en el alojamiento del aparato base hasta que las espigas de contacto queden insertadas en el casquillo múltiple; se debe tener en cuenta la orientación correcta de la placa de circuito impreso (ver Fig. 5).
- El aparato base con la placa de circuito impreso se inserta en el soporte en U, se tiene cuidado que el asiento de la placa de circuito impreso quede paralelo a núcleo en U, si es necesario se gira un poco el soporte en U (ver Fig. 6).
- Se introduce el sensor de campo magnético en el correspondiente alojamiento del aparato base.
- Se afloja los arcos tensores y se acercan las piezas polares hasta llegar a los distanciadores de la placa de circuito impreso (tenga cuidado de no doblar la placa de circuito impreso) (ver Figs. 7/8).

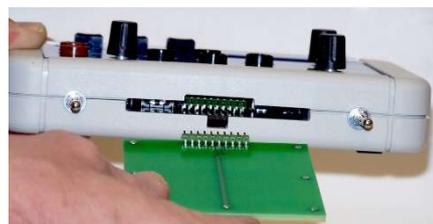


Fig. 5: Enchufe de la placa de circuito impreso

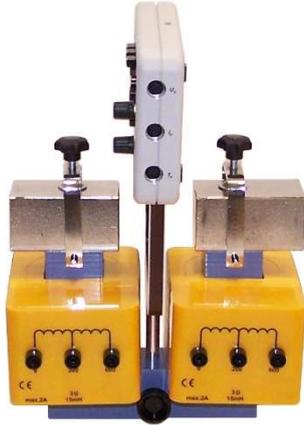


Fig. 6: Aparato base encajado en el soporte en U



Fig. 7: Montaje con el sensor de campo magnético, vista lateral



Fig. 8: Montaje con el sensor de campo magnético, vista frontal

7. Experimentos

7.1 Medición de la tensión de Hall en dependencia con la densidad de flujo magnético B , con la temperatura T resp. con la corriente por la muestra I en Ge-dopado-n resp Ge-dopado-p

Para la realización de los experimentos se necesitan adicionalmente los siguientes aparatos:

1 Transformador con rectificador 12V, 3 A @230 V
1003316

resp.

1 Transformador con rectificador 12 V, 3 A @115 V
1003315

1 Fuente de alimentación CC 20 V, 5 A @230 V
1003312

resp.

1 Fuente de alimentación CC 20 V, 5 A @115 V
1003311

1 Cables de experimentación de seguridad,
75 cm, juego de 15 1002843

1 Cable de sensor 1021514

1 Data logger

1 Software

Encontrará más información sobre la medición digital en el sitio web del producto, en la tienda virtual de 3B.

- Se completa el montaje de experimentación de acuerdo con la Fig. 9.
- La salida de tensión alterna del transformador se conecta a los casquillos de entrada para el suministro de tensión, a continuación se ajusta la tensión de salida en 12 V.
- Las bobinas se enlazan con la fuente de tensión de CC.
- Se conecta el sensor de campo magnético al data logger.
- Se elige la corriente por la muestra I_P (max. Corriente por la muestra, ver las instrucciones de uso para el cristal de Ge), se elige la tensión de Hall en el aparato base y con el ajuste de compensación se hace una compensación a cero de la tensión de Hall.

7.1.1 Tensión de Hall en dependencia con la corriente por la muestra I_P

- Se conecta la fuente de alimentación de CC y se hace trabajar como fuente de corriente constante.
- Se elige la densidad de flujo magnético B , respectivamente la corriente de bobinas, se toma la tensión de Hall U_H en dependencia con la corriente por la muestra I_P .
- Curvas de medida: Ver las instrucciones de uso para las correspondientes placas de circuito impreso.



Fig. 9: Montaje experimental: Efecto Hall con campo magnético homogéneo

7.1.2 Tensión de Hall en dependencia con la densidad de flujo magnético B

- Se elige una corriente constante a través de la muestra, p.ej. 20 mA.
- Se varía la densidad de flujo magnético B cambiando la corriente por las bobinas y se toma la corriente tensión de Hall U_H .
- Curvas de medida: Ver las instrucciones de uso para las correspondientes placas de circuito impreso

7.1.3 Tensión de Hall en dependencia con la temperatura T

- Se elige una densidad de flujo magnético B resp. una corriente por las bobinas.
- Se acciona el regulador de calefacción y se toma la tensión de Hall U_H en dependencia con la temperatura.
- Se recomienda calentar la muestra hasta 170°C y se anota la tensión de Hall durante la fase de enfriamiento.
- Se acciona el regulador de calentamiento y se toma la tensión de Hall U_H en dependencia con la temperatura.
- Curvas de medida: Ver las instrucciones de uso para las correspondientes placas de circuito impreso.

7.2 Medición de la conductividad en dependencia con la temperatura T

Para realizar los experimentos se necesitan los siguientes aparatos:

1 Transformador con rectificador 12 V, 3 A @230 V
1003316

resp.

1 Transformador con rectificador 12 V, 3 A @115 V
1003315

Se elige una corriente de muestra I_P más baja, **5 mA no se deben sobrepasar** debido al calentamiento propio de la muestra.

- El display de conmuta a tensión de muestra.
- Se acciona el regulador de la calefacción y se toma la tensión de la muestra U_P en dependencia con la temperatura.
- Curvas de medida: Ver las instrucciones de uso para las correspondientes placas de circuito impreso.

8. Cuidado y mantenimiento

- Antes de la limpieza el aparato se separa del suministro de corriente y se retira la placa de circuito impreso.
- Para limpiarlo se utiliza un trapo suave húmedo.
- La placa de circuito impreso se deja enfriar después de su uso y se guarda luego en su cartón original.

9. Desecho

- El embalaje se desecha en los lugares locales para reciclaje.
- En caso de que el propio aparato se deba desechar como chatarra, no se debe deponer entre los desechos domésticos normales. Se deben cumplir las prescripciones locales para el desecho de chatarra eléctrica.

