

Allgemeinbildung
Naturwissenschaften

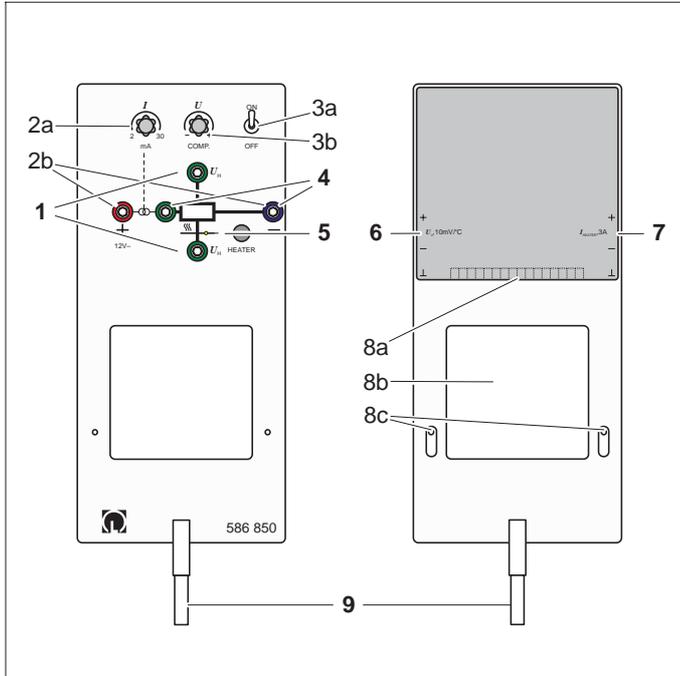
Berufliche
Qualifizierung

Handel



LEYBOLD DIDACTIC GmbH

04/99-V5-Pr-



Gebrauchsanweisung 586 850

Hall-Effekt Grundgerät (586 850)

- 1 Ausgang für Hall-Spannung**
- 2 Stromquelle**
Querstromsteller (2a),
Eingang für Versorgungsspannung (2b)
- 3 Kompensation**
Ein-/Aus-Schalter (3a), Kompensationssteller (3b)
- 4 Ausgang für Spannungsabfall am Ge-Kristall**
- 5 Taster für Heizung, mit LED**
- 6 Temperaturmeßausgang**
- 7 Stromeingang für Heizung und Elektronik**
- 8 Aufnahme für Leiterplatten**
Vielfachbuchse (8a), Fenster (8b), Bohrungen (8c)
- 9 Stiel, mit Anschlag**

1 Beschreibung

Das Hall-Effekt Grundgerät dient zur Untersuchung der Hall-Effekts bzw. der elektrischen Leitfähigkeit an Ge-Kristallen auf Leiterplatte (586 851-853) in Abhängigkeit von der Temperatur. Es stellt eine einstellbare Stromquelle für den Querstrom I durch den Ge-Kristall zur Verfügung. Gemessen wird die Hall-Spannung U_H bzw. der Spannungsabfall U am Ge-Kristall.

Für den Hall-Effekt wird das Gerät zwischen den Polschuhen des zerlegbaren Transformators (562 11 ff) angeordnet. Das Magnetfeld kann mit der tangentialen B-Sonde (516 60) in unmittelbarer Nähe des Kristalls gemessen werden. Zum Null-

abgleich der Hall-Spannung bei Raumtemperatur für einen gewählten Querstrom kann eine elektronische Kompensation eingeschaltet werden.

Zur Heizung der Ge-Kristalle werden die Heizmäander in den Leiterplatten über das Hall-Effekt Grundgerät mit Strom versorgt. Gleichzeitig wird eine zur Kristalltemperatur ϑ proportionale Ausgangsspannung U_{ϑ} erzeugt. Eine automatische Abschaltung der Heizung bei 165 °C dient dem Schutz der empfindlichen Ge-Kristalle.

Sicherheitshinweis *Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD):*

Die empfindliche Elektronik des Hall-Effekt Grundgerätes kann durch eine Entladung statischer Elektrizität beeinträchtigt oder sogar beschädigt werden.

- Arbeitsumgebung so wählen, daß keine elektrostatische Aufladung von Benutzer und/oder Betriebsmittel auftreten kann (Teppichboden und ähnliches vermeiden, für Potentialausgleich sorgen, Experimentator erden).

Bei großflächiger Experimentieranordnung mit langen als Antennen wirkenden Verbindungsleitungen kann die empfindliche Elektronik des Hall-Effekt Grundgerätes durch Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern so gestört werden, daß vorübergehend keine ausreichende Funktion gegeben ist (z.B. falsche Hall-Spannung).

- Verbindungsleitungen möglichst kurz wählen.
- Betrieb nicht zum Experimentieraufbau gehörender HF-Erzeuger (z.B. Mobiltelefon) im Experimentierraum oder seiner nahen Umgebung ausschließen.

2 Technische Daten

Aufnahme der Leiterplatten:

Anschluß: Vielfachbuchse

Ausgänge:

Hall-Spannung: 2 Sicherheitsbuchsen, 4 mm

Spannungsabfall über Ge-Kristall: 2 Sicherheitsbuchsen, 4 mm

Einstellbare Stromquelle und U_H -Kompensation:

elektrische Versorgung: 12 V-, 50 mA, DC

Anschluß für Versorgung: 2 Sicherheitsbuchsen, 4 mm

Strombereich: 2 mA bis ca. 32 mA

Kompensationsspannung: ca. ± 35 mV (bei $I = 32$ mA)

Heizung und Temperaturmessung:

elektrische Versorgung: 15 V-, 3 A strom geregelt oder 12 V-, 3 A

Anschluß für Versorgung: 2 Sicherheitsbuchsen, 4 mm

Temperaturmeßausgang: 2 Sicherheitsbuchsen, 4 mm

Temperaturkalibrierung: $\vartheta = 100^{\circ}\text{C} \cdot \frac{U}{V}$

Allgemeine Daten:

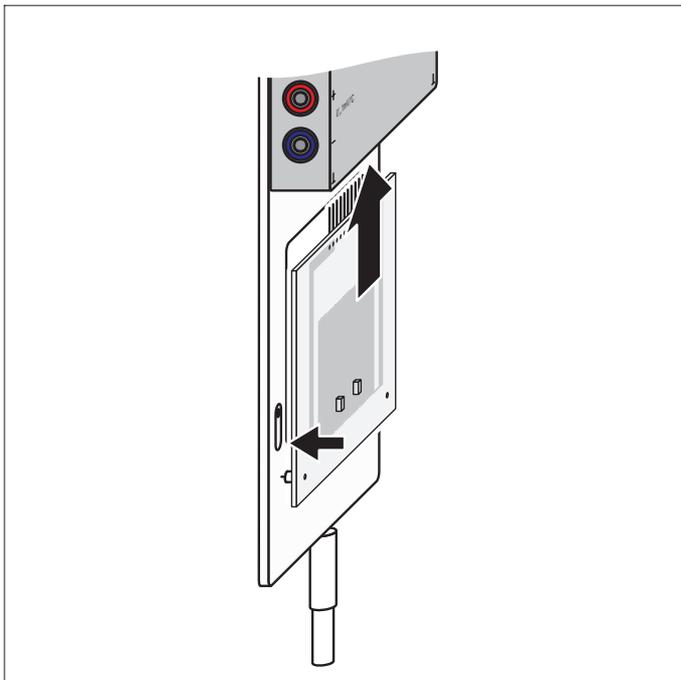
Abmessungen (ohne Stiel): 275 mm \times 125 mm \times 50 mm

Stiel: 50 mm \times 10 mm \varnothing

Masse: 0,8 kg

3 Bedienung

3.1 Einbau der Leiterplatten 586 851-3



zusätzlich erforderlich:

1 Ge undotiert auf Leiterplatte 586 851

oder

1 p-Ge auf Leiterplatte 586 852

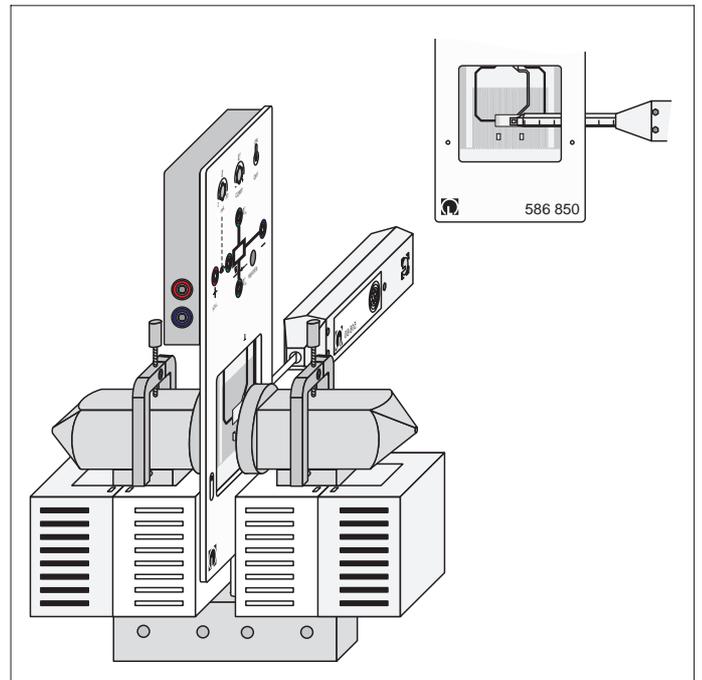
oder

1 n-Ge auf Leiterplatte 586 853

– Leiterplatte mit Kristallseite zur Frontseite des Grundgerätes drehen.

– Leiterplatte mit Vielfachstecker in die Vielfachbuchse des Grundgerätes schieben bis die Klemmstifte in die Bohrungen einrasten.

3.2 Anordnung im homogenen Magnetfeld



zusätzlich erforderlich:

1 U-Kern mit Joch 562 11

1 Paar durchbohrte Polschuhe 560 31

2 Spulen 250 Windungen 562 13

– Grundgerät mit Stiel bis zum Anschlag in die Bohrung des U-Kern setzen, auf parallelen Sitz der Leiterplatte zum U-Kern achten.

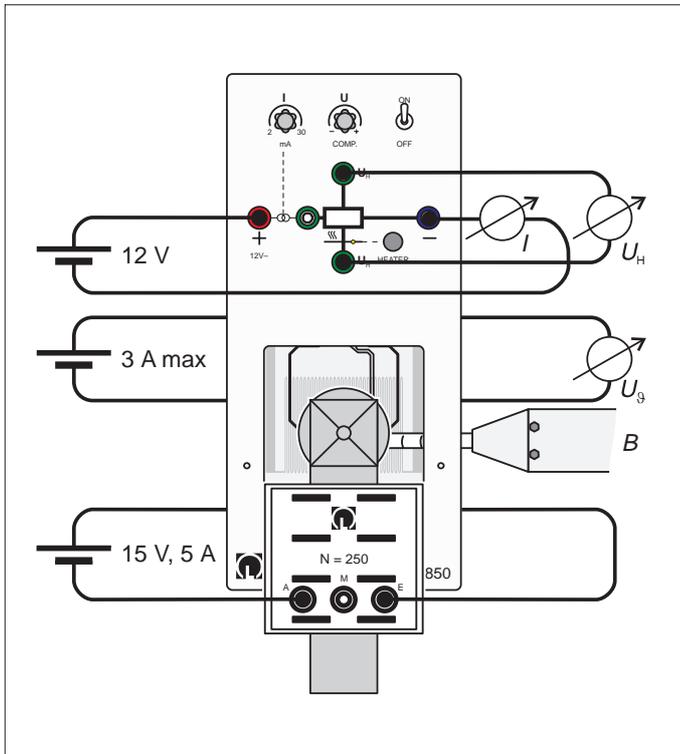
– Paar durchbohrte Polschuhe mit Zusatzpolschuhen montieren, Zusatzpolschuhe bis an die Abstandshalter der Leiterplatten heranführen (darauf achten, daß die Leiterplatte nicht gebogen wird).

zur Messung des Magnetfelds zusätzlich empfohlen:

1 Tangentiale B-Sonde 516 60

4 Versuchsdurchführung

4.1 Messung der Hall-Spannung in Abhängigkeit von der magnetischen Flußdichte, der Temperatur oder dem Querstrom (nur für p- oder n-dotierten Ge-Kristall)



zusätzlich erforderlich:

- 1 p-Ge auf Leiterplatte 586 852
- oder
- 1 n-Ge auf Leiterplatte 586 853

a) Stromversorgung der Spulen:

- 1 Netzgerät 20 V-, 5 A z.B. 521 50
- evtl. 1 Amperemeter, $I \leq 5$ A für Spulenstrom

b) Versorgung von Heizung und Elektronik:

- 1 Netzgerät 15V-, 3A stromgeregelt z.B. 521 50
- oder
- 1 Netzgerät 12 V-, 3A
- evtl. 1 Amperemeter, $I \leq 3$ A

c) Versorgung der regelbaren Stromquelle:

- 1 Netzgerät 12 V-, 50 mA z.B. 521 54
- evtl. 1 Amperemeter, $I \leq 50$ mA für Querstrom durch Ge-Kristall

d) Temperaturmeßausgang:

- 1 Voltmeter $U \leq 1,65$ V

e) Messung der Hall-Spannung:

- 1 Voltmeter, $U \leq 100$ mV

f) Messung des Magnetfeldes

- 1 Tangentiale B-Sonde 516 60
- 1 B-Box 524 038
- oder
- 1 Teslameter 516 62

Versuchsbeispiele:

– Maximalen Querstrom I wählen (siehe Gebrauchsanweisung zum Ge-Kristall), Kompensation einschalten und mit Kompensationssteller Nullabgleich der Hall-Spannung vornehmen.

a) Variation des Querstromes I :

– Magnetische Flußdichte B bzw. Strom durch Magnetspulen wählen, Querstrom I variieren und zugehörige Hall-Spannung U_H messen.

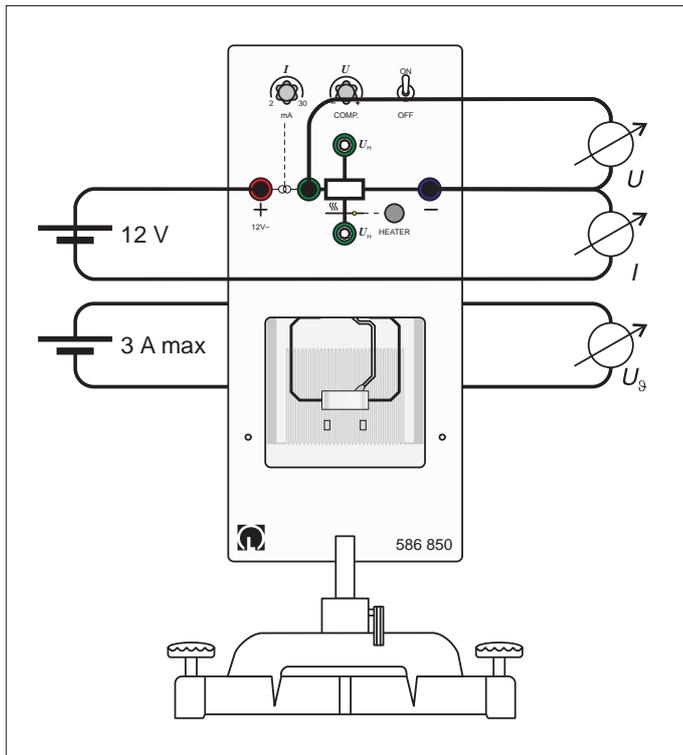
b) Variation der magnetischen Flußdichte B :

– magnetische Flußdichte B bzw. Strom durch Magnetspulen variieren und zugehörige Hall-Spannung U_H messen.

c) Variation der Temperatur ϑ :

– Magnetische Flußdichte B bzw. Strom durch Magnetspulen wählen.
 – Taster HEATER betätigen und Hall-Spannung U_H in Abhängigkeit Spannung U_θ am Temperaturmeßausgang mit CAS-SY oder einem XY-Schreiber aufzeichnen.

4.2 Messung der Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur



zusätzlich erforderlich:

- 1 Ge-Kristall undotiert 586 351
- oder
- 1 p-Ge auf Leiterplatte 586 852
- oder
- 1 n-Ge auf Leiterplatte 586 853

a) Versorgung von Heizung und Elektronik:

- 1 Netzgerät 15V-, 3A stromgeregelt z.B. 521 50
- oder
- 1 Netzgerät 12 V-, 3A
- evtl. 1 Amperemeter, $I \leq 3 \text{ A}$

b) Versorgung der regelbaren Stromquelle:

- 1 Netzgerät 12 V-, 50 mA z.B. 521 54
- evtl. 1 Amperemeter, $I \leq 50 \text{ mA}$ für Querstrom durch Ge-Kristall

c) Temperaturmeßausgang:

- 1 Voltmeter $U \leq 1,65 \text{ V}$

d) Messung des Spannungsabfall am Ge-Kristall:

- 1 Voltmeter, $U \leq 3 \text{ V}$

Versuchsbeispiele:

a) Variation des Querstromes I:

- Querstrom I variieren (siehe Gebrauchsanweisung zum Ge-Kristall) und Spannungsabfall U messen.

c) Variation der Temperatur ϑ :

- Querstrom I wählen (siehe Gebrauchsanweisung zum Ge-Kristall), Taster Heater betätigen und Spannungsabfall U in Abhängigkeit Spannung U_ϑ am Temperaturmeßausgang mit CASSY oder einem XY-Schreiber aufzeichnen.