

Messprotokoll Hall-Effekt

Michael Goerz, Anton Raase

Tutor: H. Lenz

20.09.2005

Beginn 15⁰⁰ Ende

Materialien u. Geräte:

n-dotierte Germanium-Platine 84/11-18

Steuerspann max. 50 mV

Temp. max. 150° C ~ 5 mV Thermospannung

Dicke der Kristalle: 1 mm \pm 3%

Metallplattieren (Cu, Zn)

Steuerspann max. 20 A (max 1. min)

Dicke der Cu-Folie: 18 μ m \pm 10%

Dicke der Zn-Folie: 20 μ m \pm 10%

Erzeugung des Magnetfelds (Magnet 1)

Kalibrierungskurve:

0,30 A | (45 \pm 5) mT

1,69 A | (230 \pm 5) mT

Digitalmultimeter

Fluke 8022 A 0,5% vom Messwert + 1 Digit (V/I-)

Voltcraft M80 " (V-)

1% " + 2 Digit (I-)

2% " + 3 Digit (I-/20A)

Null-Mikrovoltmeter (Nickel) Güteklasse 2

Aufgabe 1

Messung von Magnetfeldstrom mit UCH80
Steuerstrom

Hallspannung mit HP

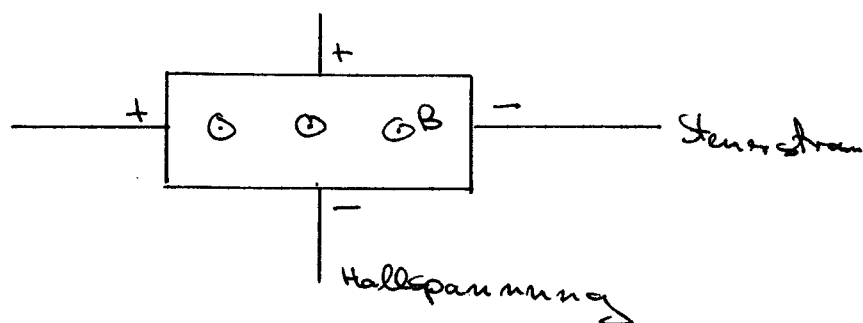
Messung zur Korrekturberechnung ohne Magnetfeld

Steuerstrom (in A)	Hallspannung
5,6 ± 0,2	-6,4970 1. 6,5360 (instabil)
10,2	-11,9900
15,1	-18,0333
20,2	-24,4760
25,2	-30,480
30,2	-36,635
35,1	-42,796 ± 0,050
40,1	-48,950
45,0	-55,105
50,2	-61,593

Fehler aus Schwankung

ausgeschaltet: 0,4 uA Steuerstrom
-0,0053 mV Hallspannung

Skizze des Versuchsaufbaus (Orientierung der Anschlüsse)



① Steuerstrom const = 50,3 mA

Magnetfeldstrom (mA)	Hallspannung (mV)
0,1995 $\pm 0,0002$	- 52,550 $\pm 0,050$
0,3150	- 46,380
0,399 $\pm 0,002$	- 42,611
0,503	- 37,060
0,600	- 32,300
0,702	- 27,1150
0,801	- 22,2987
0,902	- 17,0400
1,000	- 11, 30 2727
1,101	- 06,6423
1,200	- 2,2584
1,304	+ 2,8746
1,403	+ 8,0049
1,504	+ 12,6744
1,600	+ 16,9800
1,700	+ 21,5691
1,800	+ 26,2347

② Magnetfeld const = 1,801 A

Steuerstrom (mA)	Hallspannung (mV)
5,8	+ 2,9724 $\pm 0,050$
10,1	+ 5,2932
14,9	+ 7,9028
17,7	+ 9,3679
20,5	+ 10,9381
23,7	+ 12,6951
25,8	+ 13,8016
28,0	+ 14,9763
30,8	+ 16,4278
33,7	+ 17,9132
35,3	+ 18,7460
37,6	+ 19,9205
40,8	+ 21,5827
42,9	+ 22,6387
45,1	+ 23,5393
47,4	+ 24,6280
50,8	+ 26,3507

Aufgabe 2

Erzeugung ^{des Heizstromes} der ~~Temperaturspannung~~ mit NEVA Universal
Trafo

Messung mit UC MKD-4660 A

Raumtemperatur $(23,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$

Steuerstrom $\text{const} = 49,9 \text{ mA} \quad | \quad 50,4 \text{ mA}$

Magnetfeld $\text{const} = 1,805 \text{ A} \quad | \quad 1,807 \text{ A}$

Temperaturkoeffizient $40 \mu\text{V/K}$

Temperaturspannung (mV)	Hallspannung (mV)
4,95 $\pm 0,02$	-13,1390 $\pm 0,050$
4,93	-12,9900
4,83	-13,2847
4,63	-14,0591
4,60	-14,1091
4,50	-14,4290
4,40	-14,660
4,30	-14,919
4,10	-15,347
4,00	-15,481
3,50	-15,142
3,00	-12,113
2,50	-5,837
2,00	+3,382
1,50	+10,224
1,00 $\pm 0,01$	+16,502
0,70	+19,617
0,60	+21,596
0,50	+21,558
5,00 $\pm 0,02$	-12,672
4,90	-13,075
4,80	-13,338
4,70	-13,620
4,60	-13,942
4,50	-14,313
4,40	(-14,645) -14,602
4,30	-14,875
4,20	-15,109
4,10	-15,331
4,00	-15,501

Aufgabe 3

20 μm \uparrow 2! 5 auch zur Materialliste am Anfang

① Zn

$d = 25 \mu\text{m}$

Probe A

a) Messung ohne Magnetfeld

Ausblüsse vernachlässigt??

$U \sim \text{Steuerstrom (mV)}$	Hallspannung (mV)
24,8 mV	$-0,0090 \pm 0,0005$
49,9 mV	$-0,0054$
75,1 mV	$-0,0028$

Nulldrift der Hall-Spannung: $-0,0111 \text{ mV}$
 $\pm 0,0010 \text{ mV}$

b) Steuerstrom variieren, Magnetfeld const = $(1,804 \pm 0,02) \text{ A}$

$U \sim \text{Steuerstrom (mV)}$	Hallspannung (mV)
18,4	$-0,0096 \pm 0,0005$
24,6	$-0,0086$
50,9	$-0,0072$
74,9	$-0,0045$
97,8	$+0,0005$

Magnetfeld an Erde: $1,811 \text{ A}$

② Cu

$d = 18 \mu\text{m}$

Probe A

a) Messung ohne Magnetfeld

$U \sim \text{Steuerstrom (mV)}$	Hallspannung (mV)
24,3	$-0,0018$
49,5	$-0,0057$
75,3	$-0,0108$

1) $R = (5,21 \pm 0,05) \text{ m}\Omega$

Messwiderstand

b) Steuerson variere, magnetfeld const = 1,803 ~~mA~~

$U \sim$ Steuerson (mV)	Hallspannung (mV)
18,4	-0,0057 \pm 0,0005
25,0	-0,0063
50,9	-0,0082
25,4	-0,0093
99,1	-0,0108

c) Temperaturkoeffizient $40 \mu V/K$
magnetfeld const = 1,804 ~~mA~~

$U \sim$ Steuerson (mV)	Hallspannung
52,0	-0,0083 \pm

Steuerson const = 51,9 mV

Temperaturspannung	Hallspannung (mV)
5 mV	-0,0919 \pm 0,0010
4 mV	-0,1003

Vu