

### 3.3.4 Эффект Холла в проводниках

Александр Романов Б01-107

## 1 Введение

### 1.1 Цель работы

Измерение подвижности и концентрации носителей заряда в проводниках.

### 1.2 В работе используются

Электромагнит с регулируемым источником питания; вольтметр; амперметр; миллиамперметр; милливольметр; источник питания (1.5 V); Образец легированного германия.

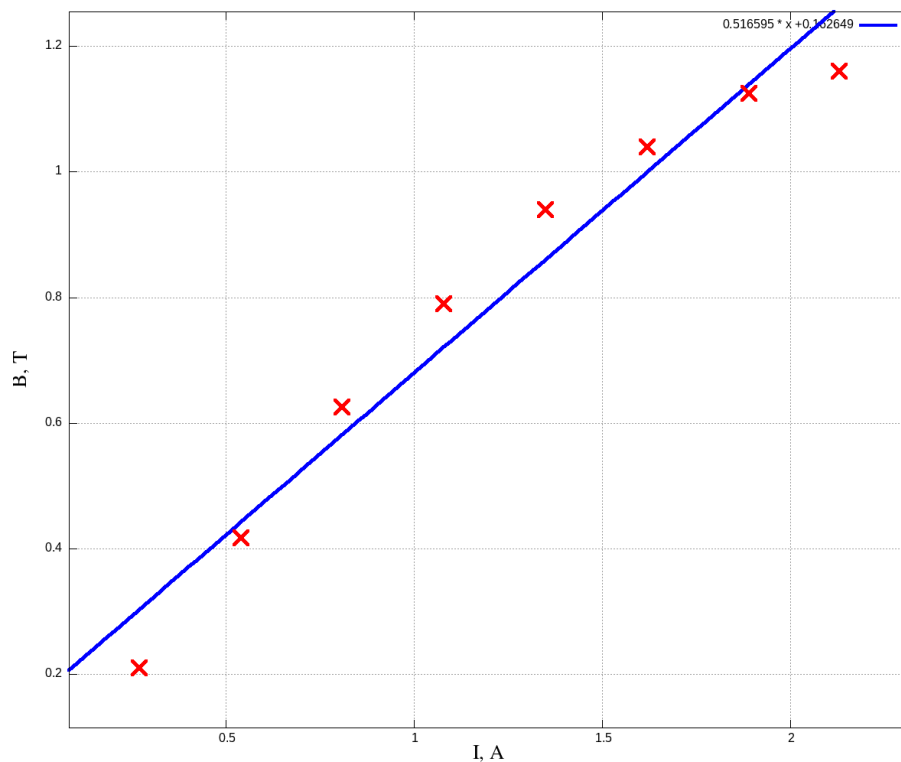
## 2 Работа

### 2.1 Подготовка приборов

Проверим, что ток через образец не превышает 1 мА.

Измерим калибровочную кривую электромагнита (Учитывая параметр милливольметра  $S \cdot N = 72 \text{ cm}^2$ ):

I, A	B, T
0.27	0.21
0.54	0.42
0.81	0.625
1.08	0.79
1.35	0.94
1.62	1.04
1.89	1.125
2.13	1.16



Получим зависимость:

$$U = k \cdot I + b$$

$$k = (0.52 \pm 0.04) \text{ V/A}$$

$$b = (0.16 \pm 0.02) \text{ V}$$

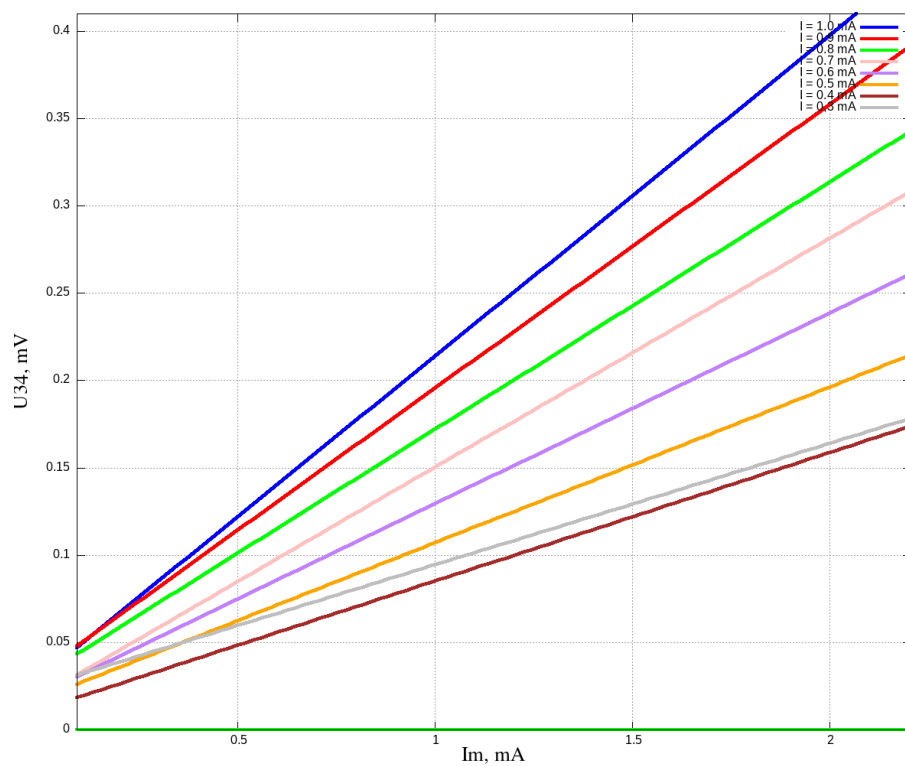
Вставим образец в зазор выключенного электромагнита и определим напряжение ( $U_0 = -0.017 \text{ V}$ ) между Холловскими контактами при минимальном токе через образец ( $I = 0.3 \text{ mA}$ ). Примем это значение за начало отсчёта напряжения.

## 2.2 Измерения ЭДС Холла

Снимем зависимость холловского напряжения  $U_{34}$  от тока электромагнита  $I_M$  для разных токов  $I$  через образец:

I, mA	U0, mV	Im, A	U34, mV	I, mA	U0, mV	Im, A	U34, mV
0.3	-0.017	0.27	-0.04	0.7	-0.037	0.27	0.017
		0.54	-0.065			0.54	0.074
		0.81	-0.089			0.81	0.128
		1.08	-0.111			1.08	0.175
		1.35	-0.130			1.35	0.214
		1.62	-0.140			1.62	0.240
		1.89	-0.150			1.89	0.257
		2.11	-0.155			2.04	0.265
0.4	-0.017	0.27	0.013	0.8	-0.042	0.27	0.019
		0.54	0.044			0.54	0.086
		0.81	0.074			0.81	0.145
		1.08	0.102			1.08	0.203
		1.35	0.123			1.35	0.240
		1.62	0.138			1.62	0.270
		1.89	0.148			1.89	0.292
		2.08	0.153			2.04	0.3
0.5	-0.025	0.27	0.013	0.9	-0.05	0.27	0.022
		0.54	0.052			0.54	0.096
		0.81	0.094			0.81	0.165
		1.08	0.127			1.08	0.222
		1.35	0.152			1.35	0.275
		1.62	0.170			1.62	0.306
		1.89	0.183			1.89	0.328
		2.07	0.190			2.03	0.339
0.6	-0.03	0.27	0.016	1	-0.055	0.27	0.027
		0.54	0.064			0.54	0.103
		0.81	0.110			0.81	0.180
		1.08	0.151			1.08	0.250
		1.35	0.184			1.35	0.302
		1.62	0.205			1.62	0.340
		1.89	0.220			1.89	0.365
		2.06	0.228			2.03	0.375

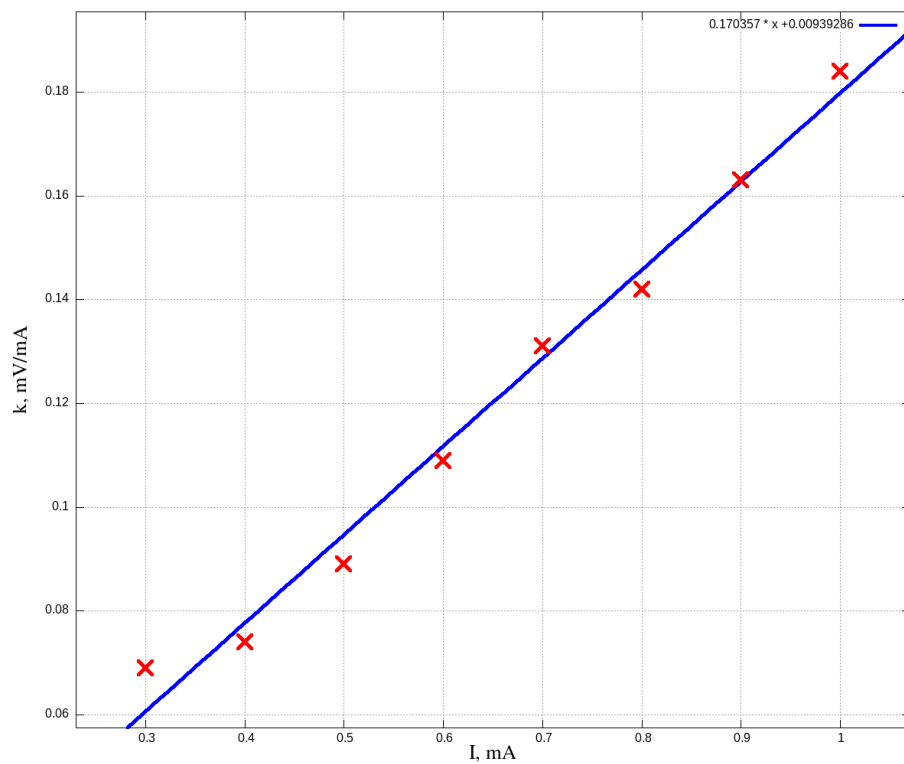
Изобразим все графики на отдом чертеже:



Угловые коэффициенты полученных прямых  $U = k \cdot I + b$ :

$I, mA$	$k, mV/mA$
0.3	$0.069 \pm 0.006$
0.4	$0.074 \pm 0.005$
0.5	$0.089 \pm 0.006$
0.6	$0.109 \pm 0.007$
0.7	$0.131 \pm 0.008$
0.8	$0.142 \pm 0.008$
0.9	$0.163 \pm 0.01$
1.0	$0.184 \pm 0.01$

Построим график  $k(I)$ :



Получилась зависимость  $k = a \cdot I + b$ , где

$$a = (0.17 \pm 0.007) \text{ mV/mA}^2$$

$$a = (0.009 \pm 0.001) \text{ mV/mA}$$

Отсюда по формуле:

$$k = \frac{R_H \cdot B}{h}$$

Можно вычислить величину постоянной Холла (Учитывая  $h = 1.7 \text{ mm}$ ):

$$R_H =$$