

### 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.

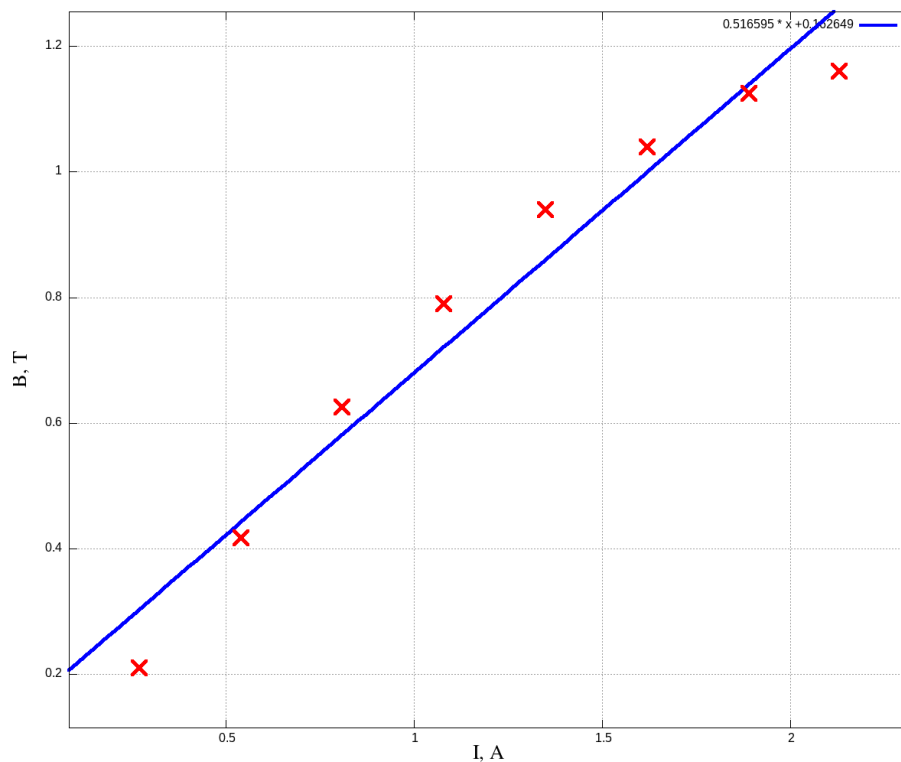
## 2 Работа

### 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:

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

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

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

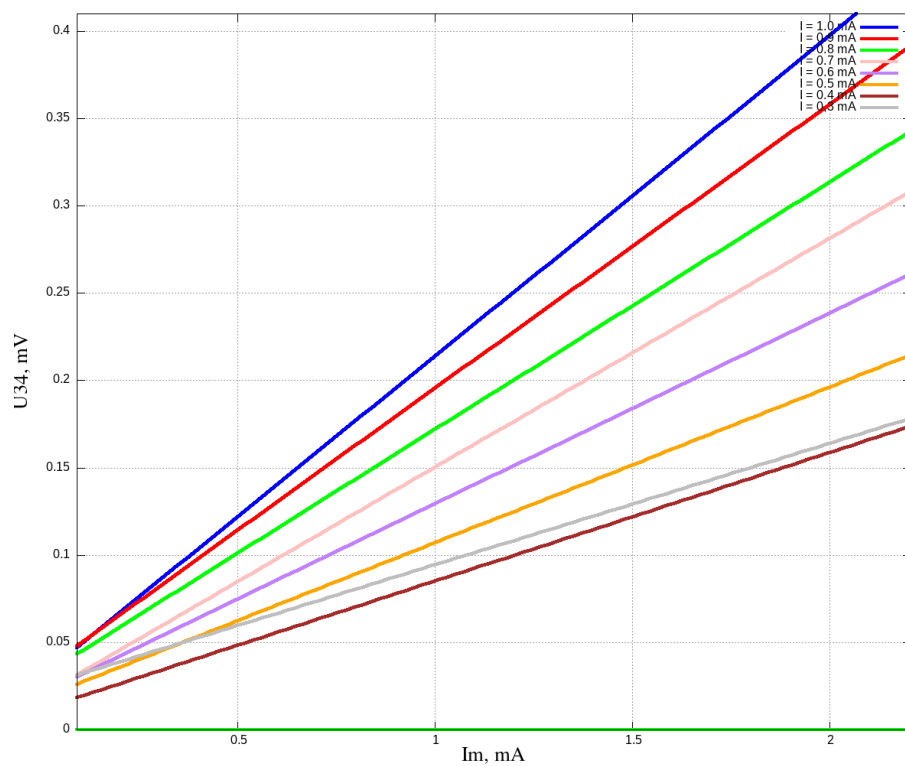
Вставим образец в зазор выключенного электромагнита и определим напряжение ( $U_0 = -0.017 \text{ V}$ ) между Холловскими контактами при минимальном токе через образец ( $I = 0.3 \text{ mA}$ ). Примем это значение за начало отсчёта напряжения.

## 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     | $0.184 \pm 0.01$  |