

Преподаватель Терещенко Г. В Отчет принят \_\_\_\_\_

# Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе №3.08

## Эффект Холла в примесных полупроводниках

## Цель работы

Изучить эффект Холла в примесных полупроводниках. Ознакомиться с методом измерения концентрации и подвижности основных носителей тока в примесных полупроводниках с помощью эффекта Холла.

## Задачи, решаемые при выполнении работы

1. Изучение эффекта Холла в примесных полупроводниках.
2. Измерение продольного напряжения при различных температурах и вычисление электропроводности и её логарифма
3. Исследование зависимости ЭДС Холла от величины магнитного поля при постоянной силе тока и температуре
4. Исследование зависимости ЭДС Холла от величины тока при постоянной величине магнитного поля и температуре
5. Исследование зависимости ЭДС Холла от температуры при постоянной величине магнитного поля и тока
6. Оценка постоянной Холла, концентрации свободных электронов и подвижности носителей тока для различных температур
7. Определение типа полупроводника по знаку ЭДС Холла

## Рабочие формулы и исходные данные

$$U_x = \frac{U'_{34} - U''_{34}}{2}$$

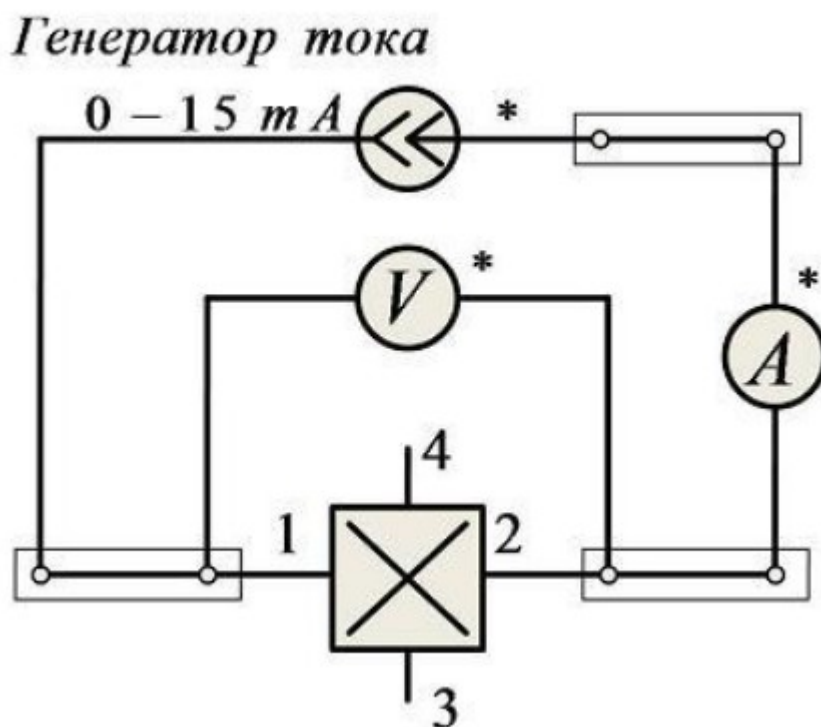
$$\sigma = \frac{IL_{12}}{U_{12}bd}$$

$$L_{12} = 10^{-6} \text{ м}$$

$$bd = 4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 R_x = \frac{U_x b}{IB}$$

$$R_x = \frac{U_x b}{IB}$$

## Схема установки



# Результаты прямых измерений и их обработки

Таблица 1:  $I = 1 \text{ мА}$

T, K	305	315	325	335	345	355	360
$U_{12}, \text{В}$	1.97	2.15	2.23	2.36	2.5	2.66	2.73
$1/T \text{ 1/K}$	0.003279	0.003175	0.003077	0.002985	0.002898	0.002817	0.002778
$\sigma$ сименс	0.000127	0.000116	0.000112	0.000106	0.0001	0.000094	0.000092
$\ln \sigma$	-8.971	-9.062	-9.097	-9.152	-9.21	-9.272	-9.294

Таблица 2:  $T = 308\text{K}$ ,  $I = 1\text{мкА}$

B, мТл	2	4	6	8	10
$U'_{34}, \text{В}$	0.046	0.069	0.087	0.107	0.126
$U''_{34}, \text{В}$	0.009	-0.008	-0.025	-0.044	-0.063
$U_x, \text{В}$	0.0185	0.385	0.056	0.0755	0.0945

Таблица 3:  $T = 306\text{K}$ ,  $B = 10 \text{ мТл}$

I, мкА	400	600	800	1000
$U'_{34}, \text{В}$	0.053	0.074	0.101	0.126
$U''_{34}, \text{В}$	-0.024	-0.035	-0.05	-0.062
$U_x, \text{В}$	0.0385	0.0545	0.0755	0.094

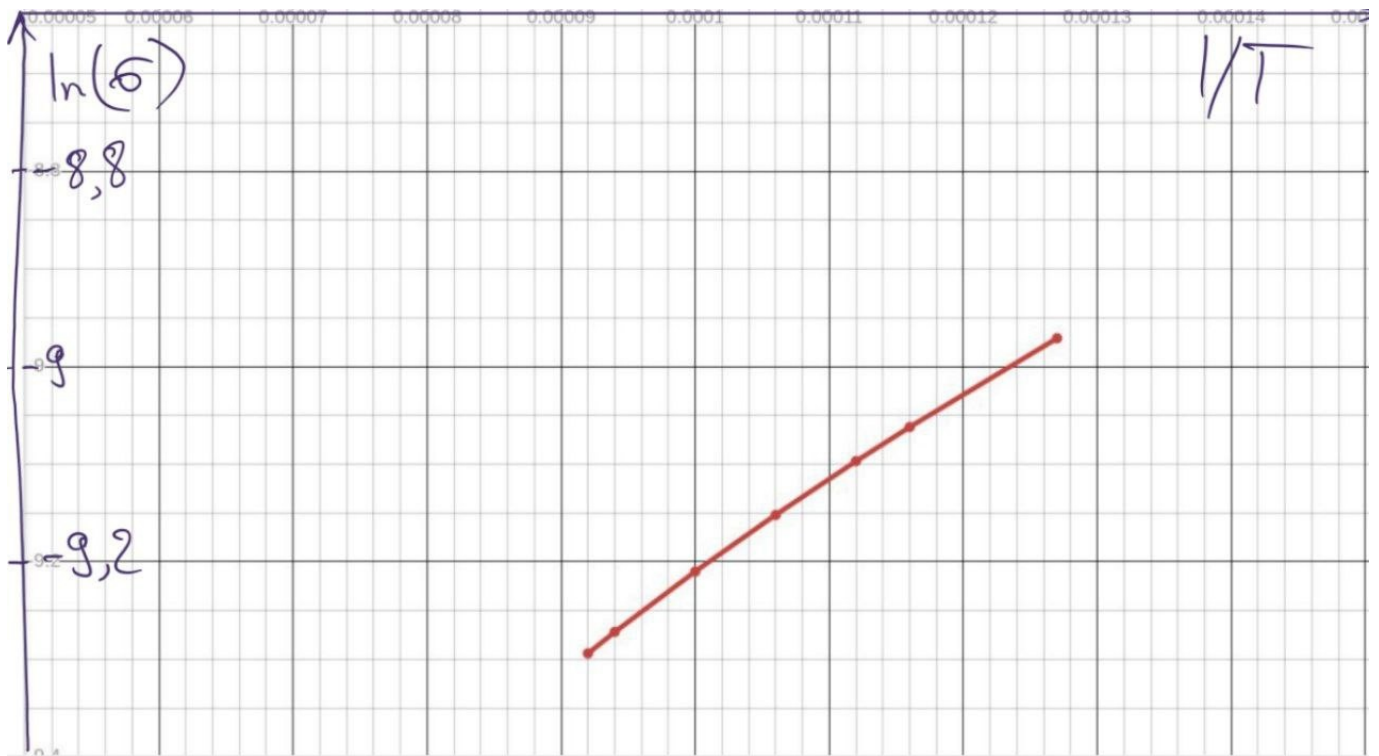
Таблица 4:  $I = 1 \text{ мкА}$ ,  $B = 10 \text{ мТл}$

T, K	306	316	326	336	346	356	360
$U'_{34}, \text{В}$	0.127	0.098	0.083	0.081	0.075	0.068	0.075
$U''_{34}, \text{В}$	0.063	-0.096	-0.098	-0.108	-0.106	-0.107	-0.113
$U_x, \text{В}$	0.032	0.097	0.0905	0.0945	0.0905	0.0875	0.094

T, K	$U_x$	$R_x$	n	$\mu$
306	0.032	6.4	$1.88 * 10^{18}$	0.00441
316	0.097	19.4	$6.22 * 10^{17}$	0.00116
326	0.0905	18.1	$6.66 * 10^{17}$	0.00105
336	0.0945	18.9	$6.38 * 10^{17}$	0.00104
346	0.0905	18.1	$6.66 * 10^{17}$	0.00094
356	0.0875	17.5	$6.89 * 10^{17}$	0.00085
360	0.094	18.8	$6.42 * 10^{17}$	0.0009

Знак  $U_x > 0 \Rightarrow$  полупроводник примесный p-типа

## Графики



## Выводы и анализ результатов работы

В ходе лабораторной работы был изучен эффект Холла в примесных проводниках, определен тип проводника и изучен метод измерения концентрации и подвижности основных носителей тока в примесных полупроводниках с помощью этого эффекта.