

Министерство цифрового развития связи и массовых коммуникаций
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и
информатики»
(СибГУТИ)

Кафедра РТУ и ТБ

ОТЧЕТ
По лабораторной работе № 5
Исследование нелинейного элемента – полупроводникового диода

Выполнил:
Студент
Зарипов М. С.
Долгов В. Н.
Группа: ИП-412
Проверил: Корнилов А. А.

Новосибирск, 2025г.

Цель работы:

Изучение свойств и параметров полупроводниковых диодов, измерение вольт-амперной характеристики.

Ход работы:

Измерения ВАХ источников ЭДС

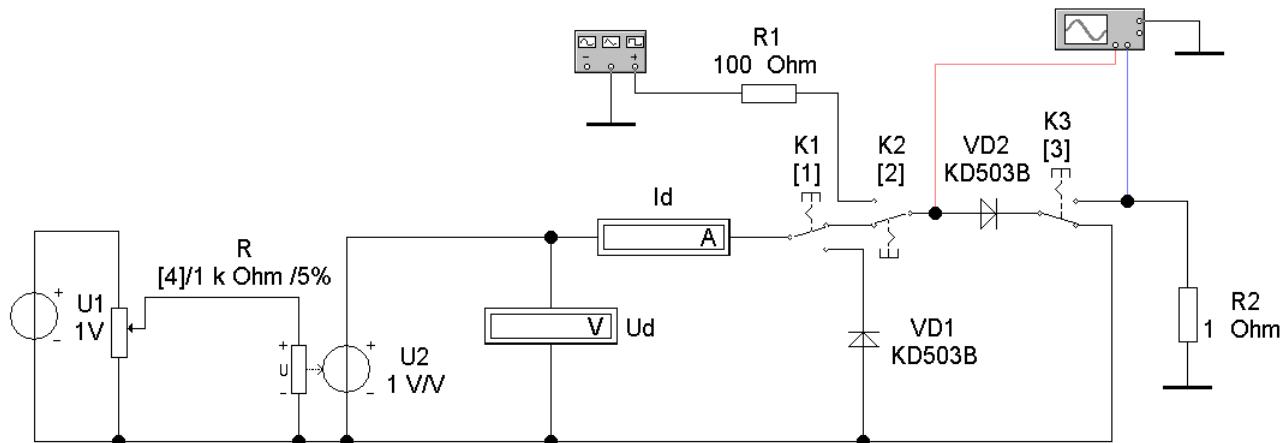


Рисунок 1 – Модель измерения ВАХ полупроводникового диода

Модель содержит:

- источник постоянного напряжения U_1 , равный 1 В;
- реостат R для изменения выходного напряжения управляемого источника U_2 ;
- переключатели K_1 , K_2 и K_3 ;
- вольтметр постоянного тока для измерения напряжения на диоде U_d ;
- амперметр для измерения тока диода I_d ;
- функциональный генератор для подачи синусоидального напряжения на диод при снятии ВАХ на осциллографе;
- Полупроводниковые диоды для измерения прямой (VD_2) и обратной ветвей (VD_1) ВАХ;
- осциллограф для просмотра ВАХ.

1. Выбор данных в соответствии с вариантом.

| Номер бригады | Тип диода | Прямой ток $I_{\text{пр}}$, мА | Прямое напряжение $U_{\text{пр}}$, В | Обратное напряжение $U_{\text{обр}}$, В | Обратный ток $I_{\text{обр}}$, мкА | Пред. темп. $T_{\text{пр}}$, °C |
|---------------|-----------|---------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| 4 | D311A | 80 | 0,4 | 30 | 100 | 70 |

Таблица 1. Исходные данные для линейного однофазного трансформатора

2. Снятые показания

| Измеряемый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|---------------------|--------|---------|--------|--------|-------|-------|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| U , В | U_d | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,25 |
| I , мА | I_d | 0,06463 | 0,2316 | 0,6511 | 1,643 | 3,726 |

| Измеряемый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| U , В | U_d | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 |
| I , мА | I_d | 7,407 | 12,83 | 19,76 | 27,83 | 36,74 |

| Измеряемый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| U , В | U_d | 0,55 | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 |
| I , мА | I_d | 46,26 | 56,24 | 66,56 | 77,15 | 87,95 |

| Измеряемый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|---------------------|--------|-------|------|-----|------|-----|
| | | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| U , В | U_d | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1 |
| I , мА | I_d | 98,93 | 110 | 120 | 130 | 140 |

Таблица 5.2 нормальная

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|---------|---------|--------|-------|--------|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| U, В | Ud | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,25 |
| I, mA | Id | 0,01076 | 0,03896 | 0,1125 | 0,302 | 0,7756 |

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| U, В | Ud | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 |
| I, mA | Id | 1,881 | 4,156 | 8,705 | 13,72 | 20,83 |

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| U, В | Ud | 0,55 | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 |
| I, mA | Id | 29,03 | 38,03 | 47,62 | 57,65 | 68,01 |

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|-------|-------|-----|------|-----|
| | | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| U, В | Ud | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1 |
| I, mA | Id | 78,63 | 89,64 | 100 | 110 | 120 |

Таблица 5.2 повышенная

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|------|------|------|------|------|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| U, В | Ud | 1,8 | 3,6 | 5,4 | 7,2 | 9 |
| I, mA | Id | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|------|------|------|------|------|
| | | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| U, В | Ud | 10,8 | 12,6 | 14,4 | 16,2 | 18 |
| I, mA | Id | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|------|------|------|------|------|
| | | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| U, В | Ud | 19,8 | 21,6 | 23,4 | 25,2 | 27 |
| I, mA | Id | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|------|-------|------|------|------|
| | | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| U, В | Ud | 28,8 | 30,6 | 32,4 | 34,2 | 36 |
| I, mA | Id | 0,04 | 99,42 | 538 | 984 | 1432 |

Таблица 5.3 нормальная

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| U, В | Ud | 1,8 | 3,6 | 5,4 | 7,2 | 9 |
| I, mA | Id | 0,006614 | 0,006614 | 0,006614 | 0,006614 | 0,006614 |

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| U, В | Ud | 10,8 | 12,6 | 14,4 | 16,2 | 18 |
| I, mA | Id | 0,006614 | 0,006614 | 0,006614 | 0,006614 | 0,006614 |

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| U, В | Ud | 19,8 | 21,6 | 23,6 | 25,2 | 27 |
| I, mA | Id | 0,006614 | 0,006614 | 0,006614 | 0,006614 | 0,006614 |

| Измеряе- мый параметр | Прибор | R, % | | | | |
|-----------------------------|--------|----------|------|------|------|------|
| | | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| U, В | Ud | 28,8 | 30,6 | 32,4 | 34,2 | 36 |
| I, mA | Id | 0,006614 | 124 | 564 | 1011 | 1458 |

Таблица 5.3 повышенная

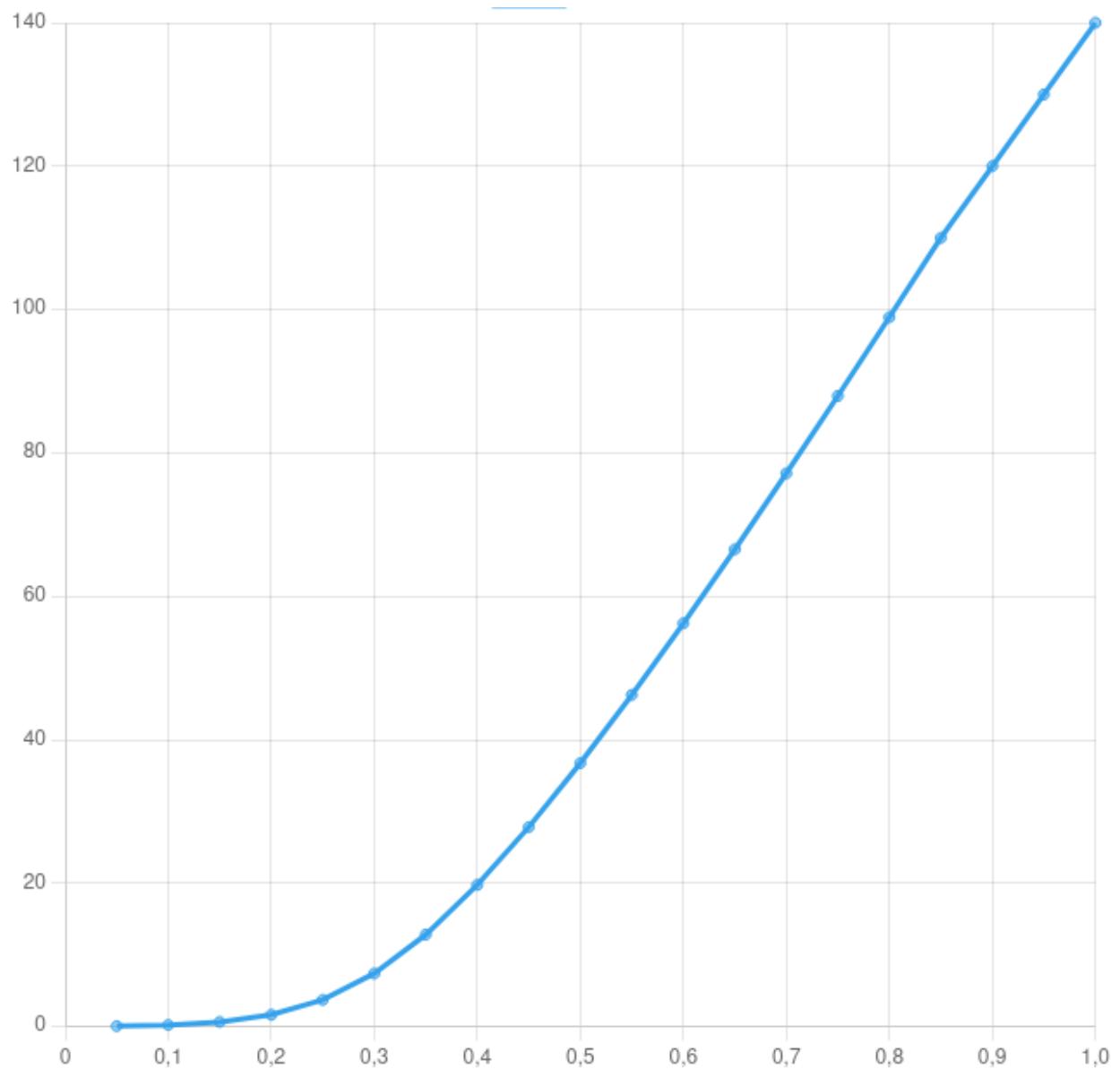


Рисунок 2 - Изменения ВАХ диода по результатам измерений (нормальная температура) - верхняя часть.

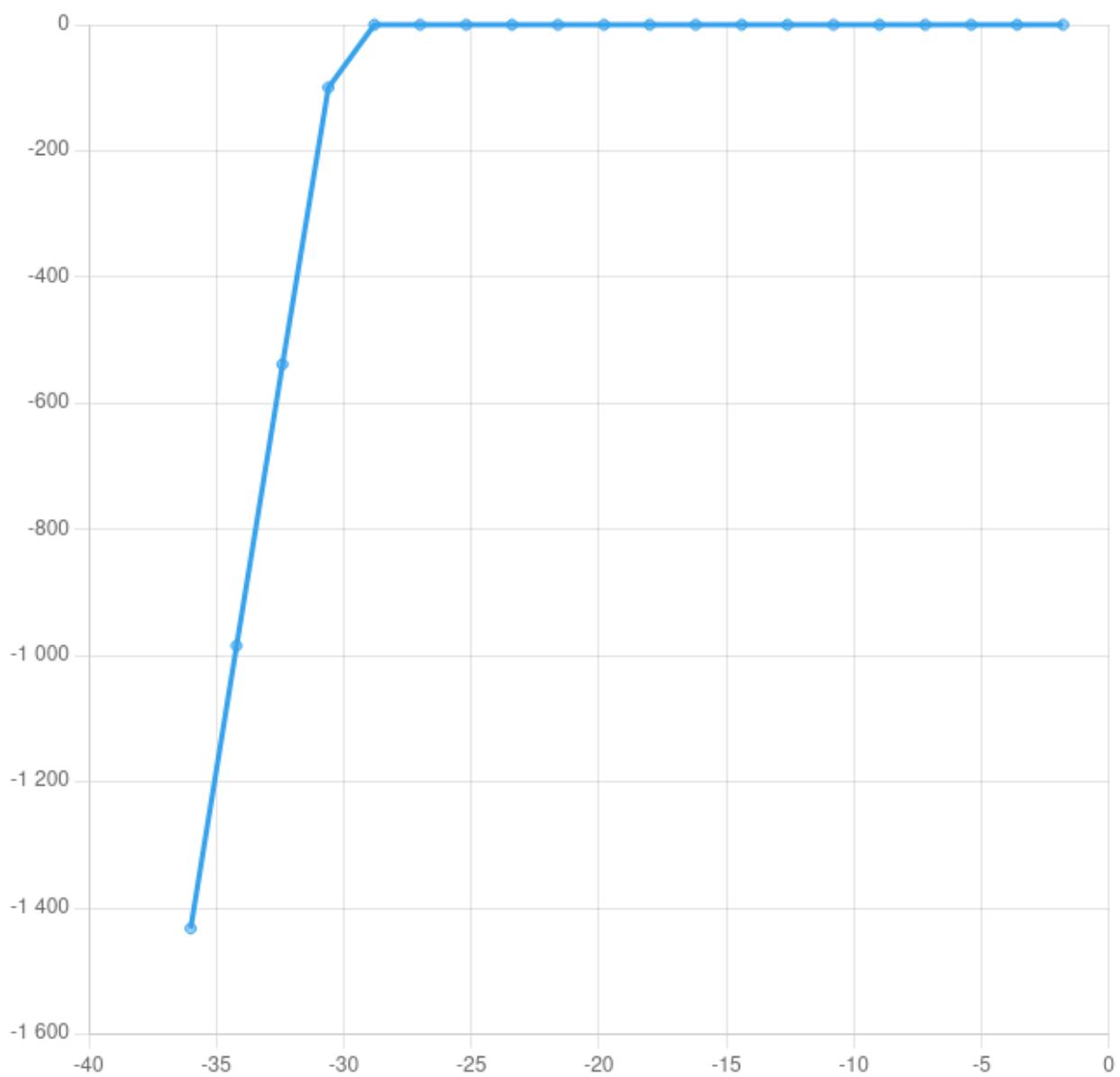


Рисунок 3 - Изменения ВАХ диода по результатам измерений (нормальная температура) - нижняя часть

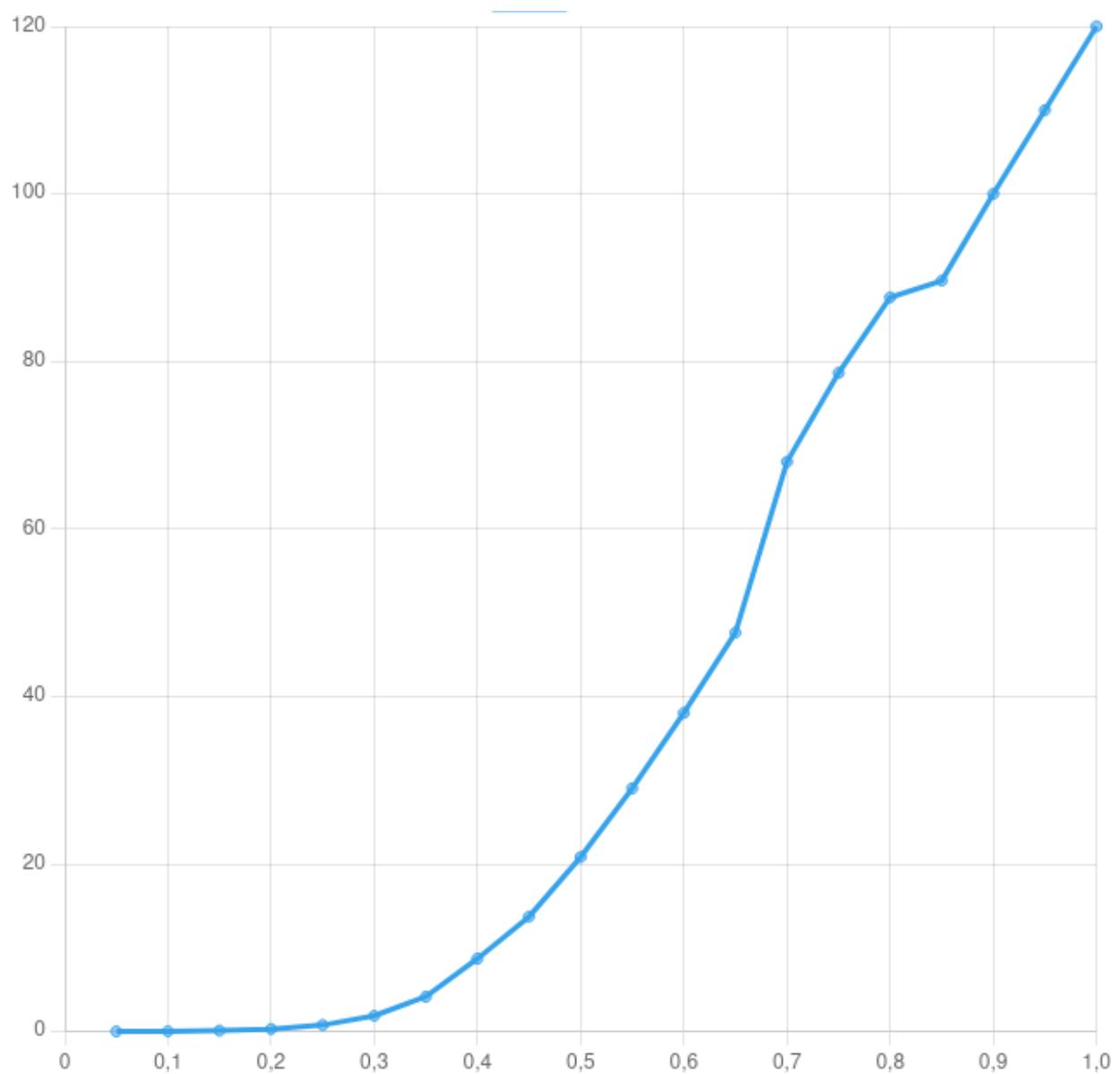


Рисунок 4 - Изменения ВАХ диода по результатам измерений - верхняя часть

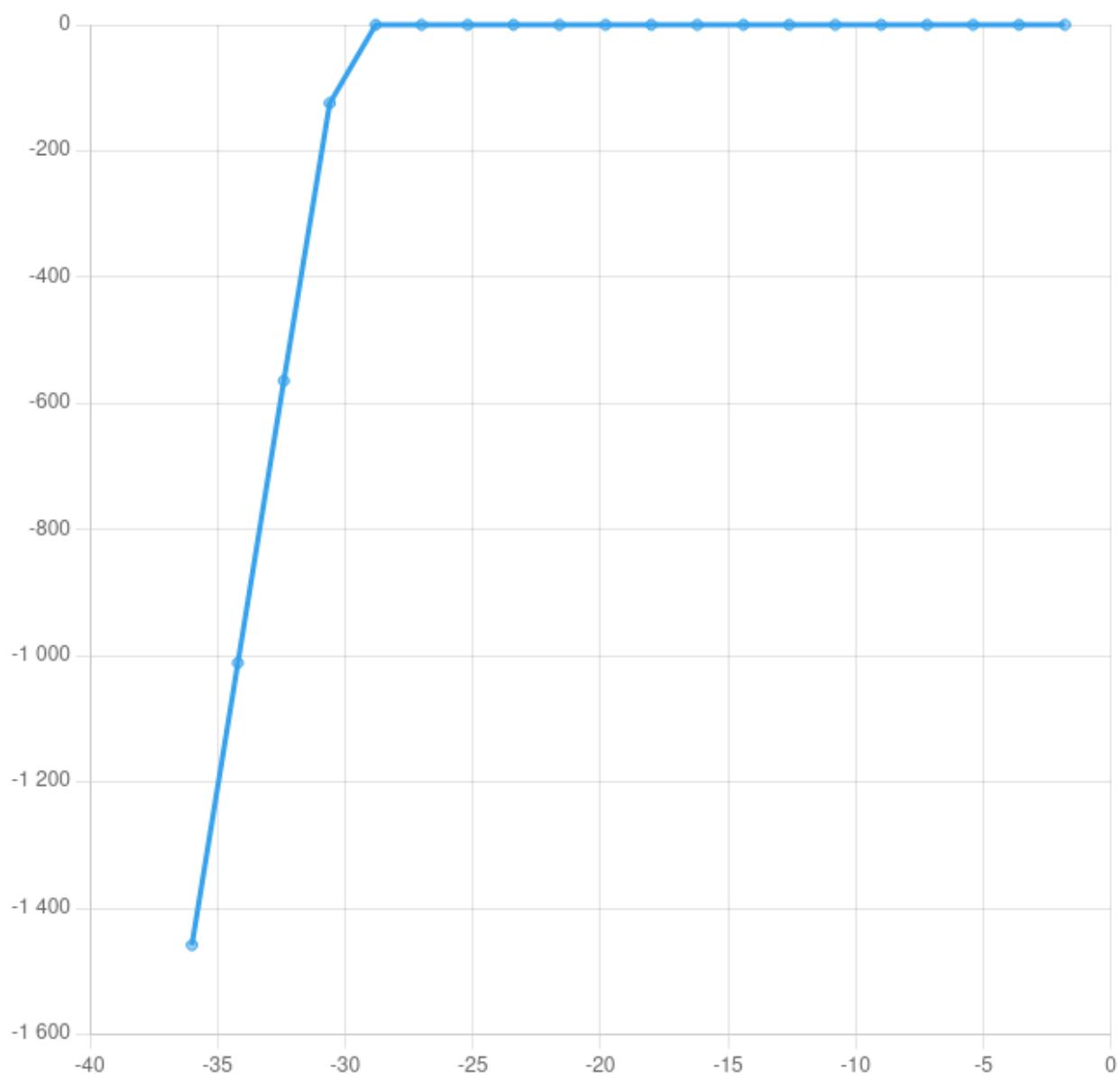


Рисунок 5 - Изменения ВАХ диода по результатам измерений - нижняя часть

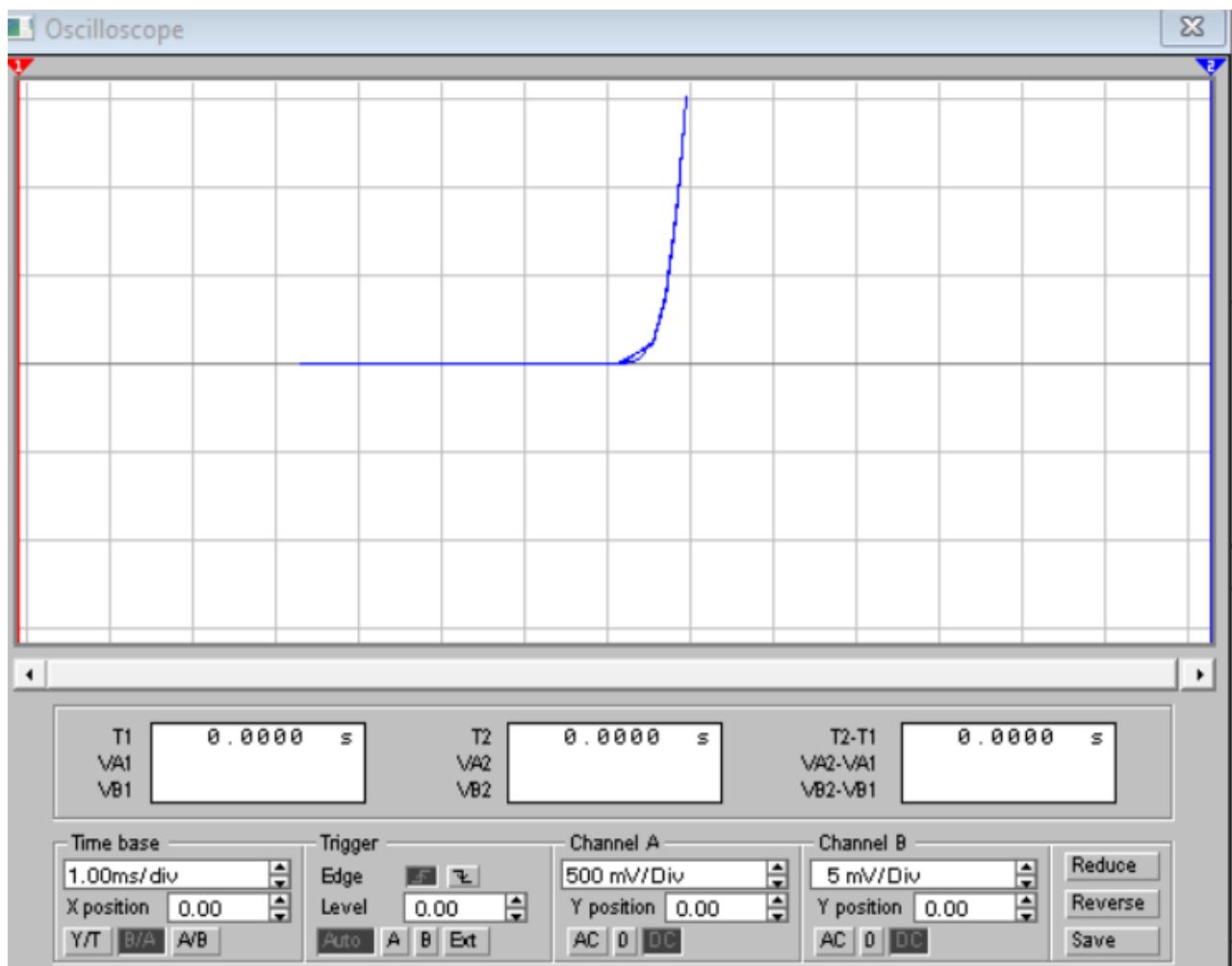


Рисунок 6 - Измеренная ВАХ диода по результатам осциллографа