**Методические указания к выполнению лабораторно-практической работы №2**

**ИЗУЧЕНИЕ БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ**

1. **Цель работы:**

Научится определять дифференциальные параметры биполярных транзисторов по вольт-амперным характеристикам и выяснить влияние на них режима работы транзистора.

1. **При пдготове к работе необходимо:**
   1. **Изучить следующие разделы курса:**

2.1.1 Устройство БТ, схемы включения (ОБ, ОЭ и ОК), режимы работы ( с точки зрения состояния переходов).

2.1.2 Принцип действия БТ, основные физические процессы.

2.1.3 Статические характеристики транзистора в схемах включения ОБ и ОЭ.

2.1.4 Дифференциальные параметров биполярных транзисторов в схеме ОБ и ОЭ: физический смысл, условия измерения на переменном токе и определение по статическим характеристикам.

2.1.5 Влияние режима работы на параметры БТ.

**2.2 Ответить на контрольные вопросы:**

2.2.1 Устройство плоскостного биполярного транзистора.

2.2.2 Принцип действия биполярного бездрейфового транзистора.

2.2.3 Схемы включения транзистора с ОБ, ОЭ и ОК для структур p-n-p и n-p-n.

2.2.4 Написать уравнения коллекторного тока для схем ОБ и ОЭ.

2.2.5 Нарисовать и объяснить входные и выходные характеристики транзистора для схем ОБ и ОЭ.

2.2.6 Показать на входных и выходных характеристиках области, соответствующие режимам: активному, отсечки и насыщения.

2.2.7 Какие факторы ограничивают рабочую область выходных характеристик транзистора?

2.2.8 Дайте определение дифференциальным параметрам БТ.

2.2.9 Физический смысл и условия измерения на переменном токе параметра h11.

2.2.10 Физический смысл и условия измерения на переменном токе параметра h21.

2.2.11 Физический смысл и условия измерения на переменном токе параметра h12.

2.2.12 Физический смысл и условия измерения на переменном токе параметра h22.

2.2.13 Покажите определение дифференциальных параметров БТ по соответствующим характеристикам.

1. **Задание на работу:**

Рассчитать по характеристикам биполярного транзистораVT дифференциальные h- параметры при заданном напряжении на коллекторе UКЭ и построить их зависимости для различных токов базы IБ0.

Варианты заданий выбираются согласно паролю и приведены в Приложении 1.

**Приложение 1**

В таблице П1.1 приведены исходные данные для выполнения ЛПР Биполярные транзисторы.

Таблица П.1.1 – Варианты задания для расчета параметров биполярных транзисторов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пароль | Тип  БТ | UКЭ,  В | Пароль | Тип  БТ | UКЭ,  В | Пароль | Тип  БТ | UКЭ,  В |
| 01 | КТ601А | 30 | 20 | КТ903А | 25 | 39 | КТ902А | 30 |
| 02 | КТ602А | 15 | 21 | КТ601А | 50 | 40 | КТ903А | 35 |
| 03 | КТ603А | 30 | 22 | КТ602А | 25 | 41 | КТ601А | 70 |
| 04 | КТ605А | 6 | 23 | КТ603А | 50 | 42 | КТ602А | 35 |
| 05 | КТ608А | 3 | 24 | КТ605А | 10 | 43 | КТ603А | 70 |
| 06 | КТ815А | 3 | 25 | КТ608А | 5 | 44 | КТ605А | 14 |
| 07 | КТ817А | 4 | 26 | КТ815А | 5 | 45 | КТ608А | 7 |
| 08 | КТ819А | 5 | 27 | КТ817А | 6 | 46 | КТ815А | 7 |
| 09 | КТ902А | 15 | 28 | КТ819А | 7 | 47 | КТ817А | 3 |
| 10 | КТ903А | 20 | 29 | КТ902А | 25 | 48 | КТ819А | 4 |
| 11 | КТ601А | 40 | 30 | КТ903А | 30 | 49 | КТ902А | 35 |
| 12 | КТ602А | 20 | 31 | КТ601А | 60 | 50 | КТ903А | 15 |
| 13 | КТ603А | 40 | 32 | КТ602А | 30 |  |  |  |
| 14 | КТ605А | 8 | 33 | КТ603А | 60 |  |  |  |
| 15 | КТ608А | 4 | 34 | КТ605А | 12 |  |  |  |
| 16 | КТ815А | 4 | 35 | КТ608А | 6 |  |  |  |
| 17 | КТ817А | 5 | 36 | КТ815А | 6 |  |  |  |
| 18 | КТ819А | 6 | 37 | КТ817А | 7 |  |  |  |
| 19 | КТ902А | 20 | 38 | КТ819А | 3 |  |  |  |

**Приложение 2**

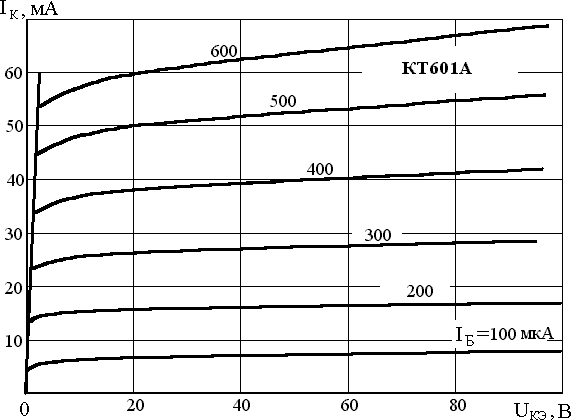
На рисунках П2.1, П2.2, П2.5 П2.6, П2.9, П2.10, П2.13, П2.14, П2.16 и П2.17 приведены выходные характеристики заданных биполярных транзисторов БТ, а на рисунках П2.3, П2.4, П2.7, П2.8, П2.11, П2.12, П2.15, П2.16, П2.19 и П2.20 – входные характеристики БТ.

Рисунок П2.1

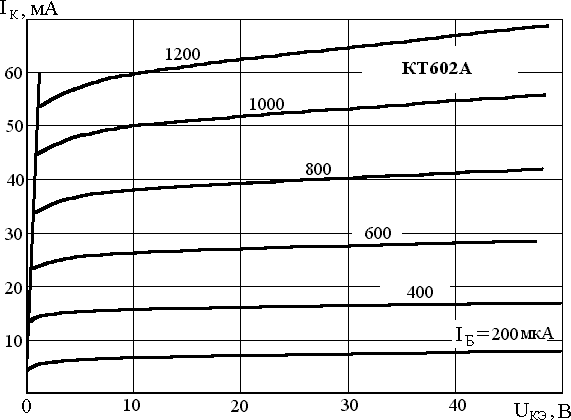


Рисунок П2.2

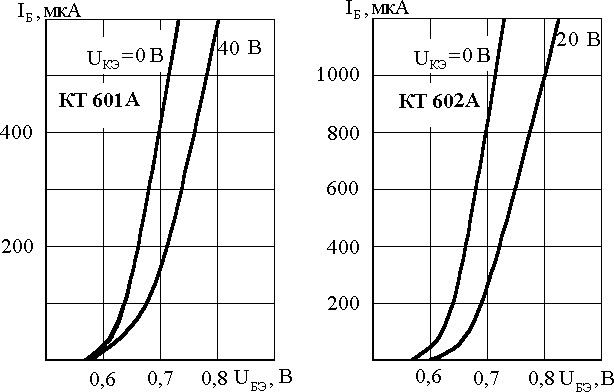
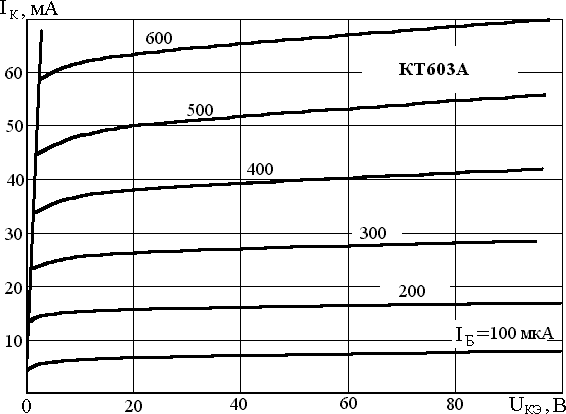
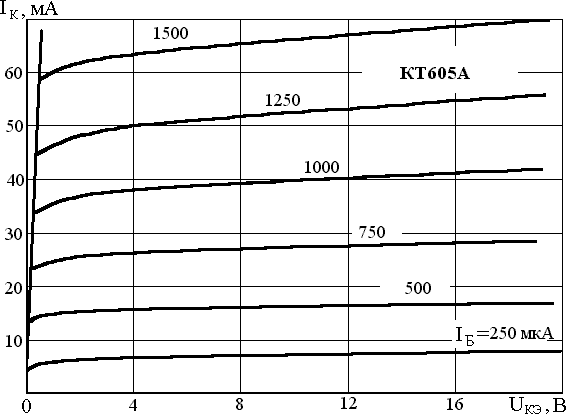


Рисунок П2.3 Рисунок П2.4

 Рисунок П2.5



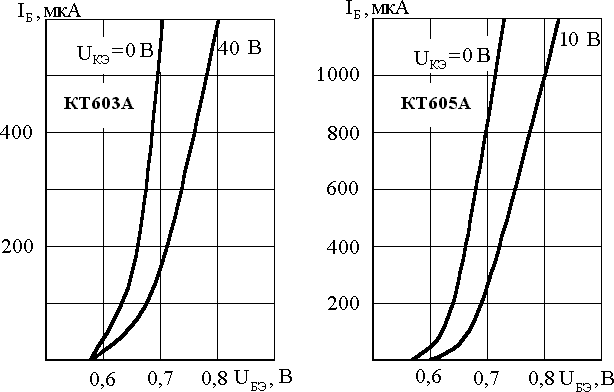


Рисунок П2.6

Рисунок П2.7 Рисунок П2.8

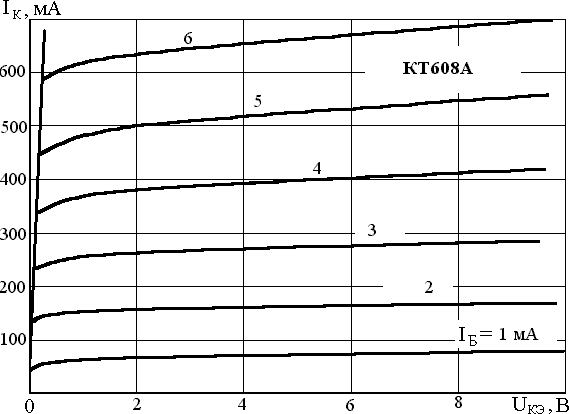
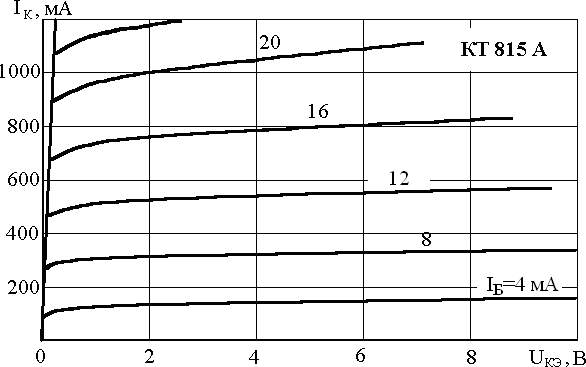


Рисунок П2.9

 Рисунок П2.10

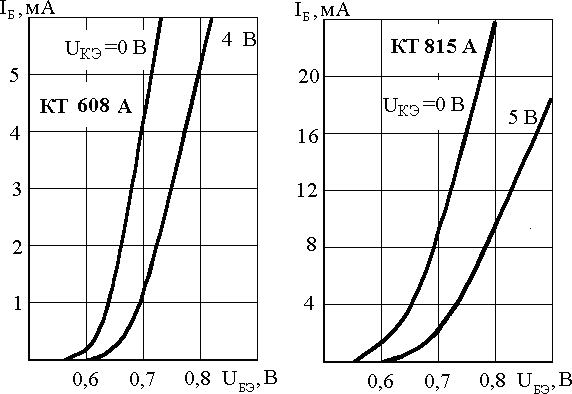


Рисунок П2.11 Рисунок П2.12

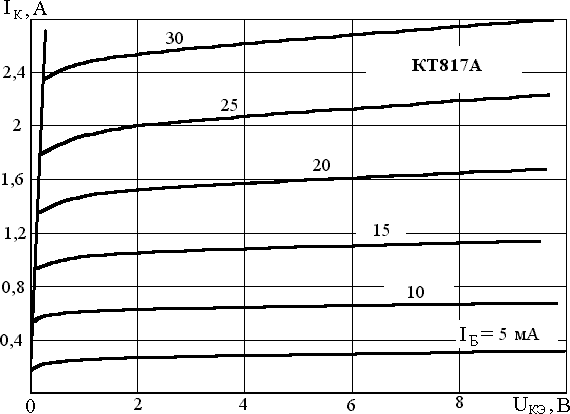


Рисунок П2.13

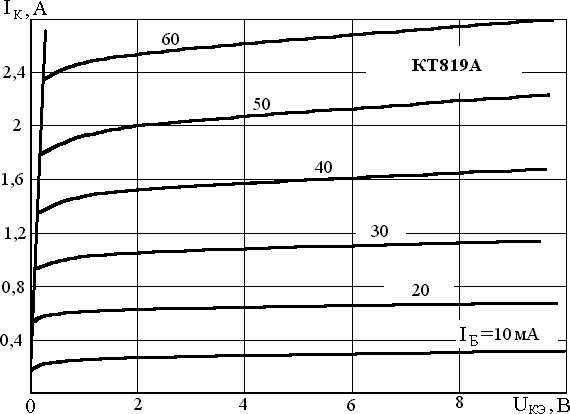


Рисунок П2.14

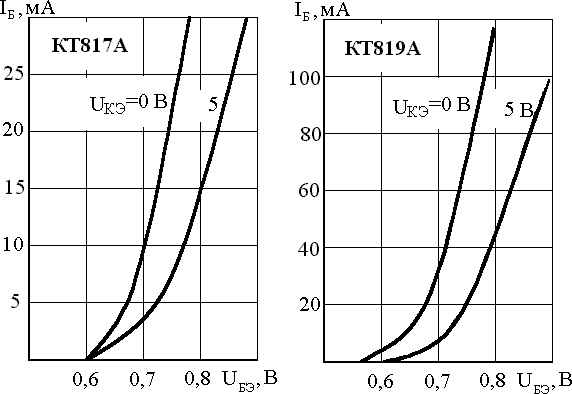


Рисунок П2.15 Рисунок П2.16

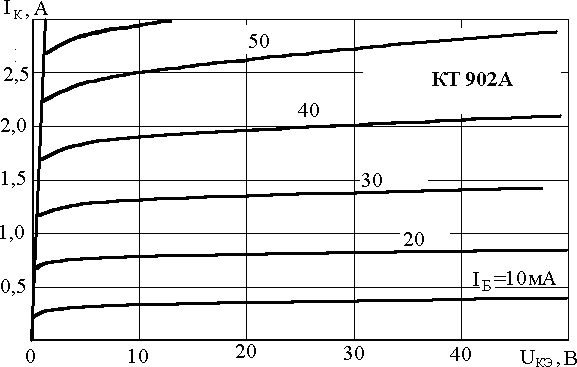


Рисунок П2.17

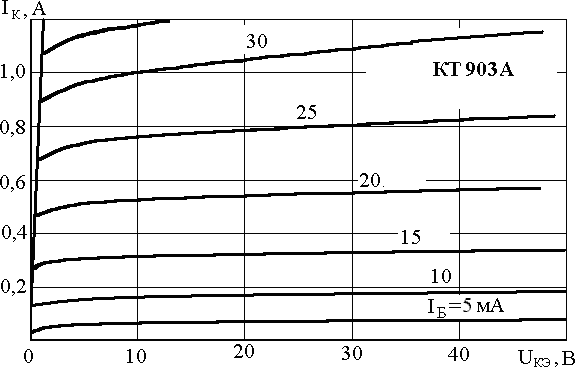


Рисунок П218

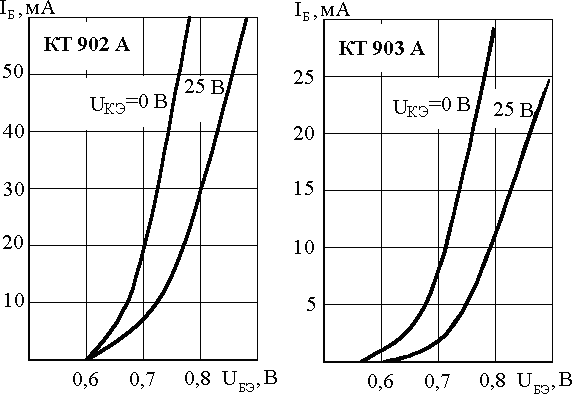


Рисунок П2.19 Рисунок П2.20