

Отчёт по лабораторной работе №8
"Исследование биполярного транзистора
в импульсном режиме."

Исследование биполярного транзистора в импульсном режиме

Цель работы:

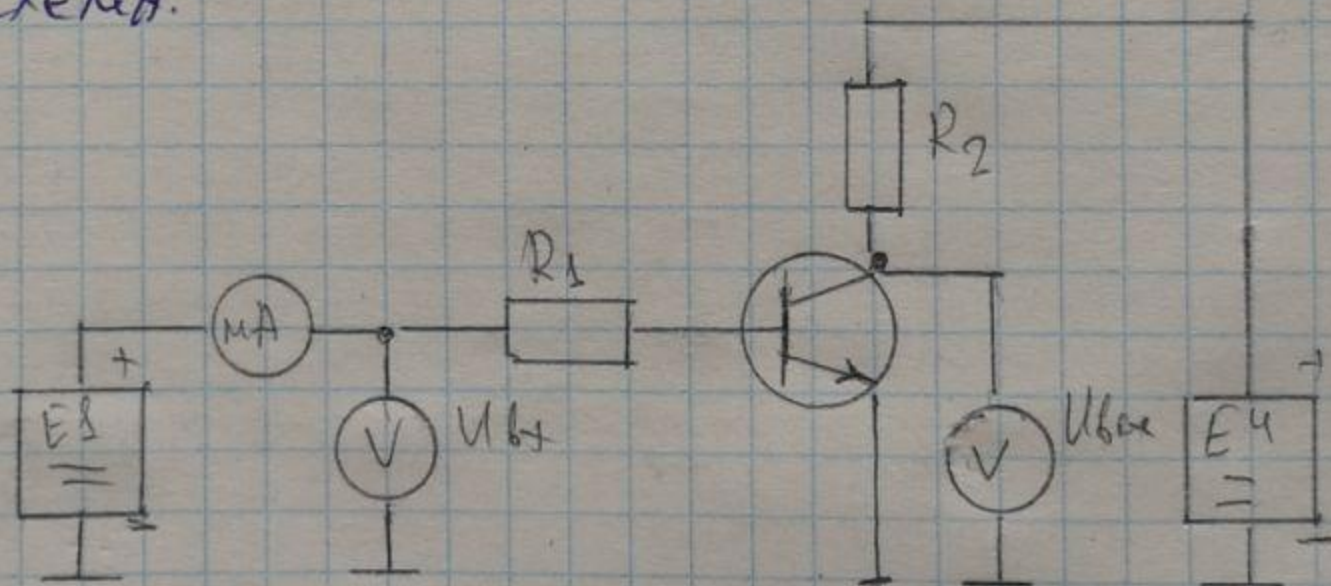
1. Освоить методику экспериментального исследования пассивных и активных приборов в импульсном режиме.

2. Исследовать статические характеристики транзисторного ключа.

3. Измерить параметры, характеризующие инертность работы транзисторного ключа.

I ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНЗИСТОРНОГО КЛЮЧА.

Схема.



$$E_4 = 5\text{ В}$$

$$R_1 = 3,3\text{ кОм}$$

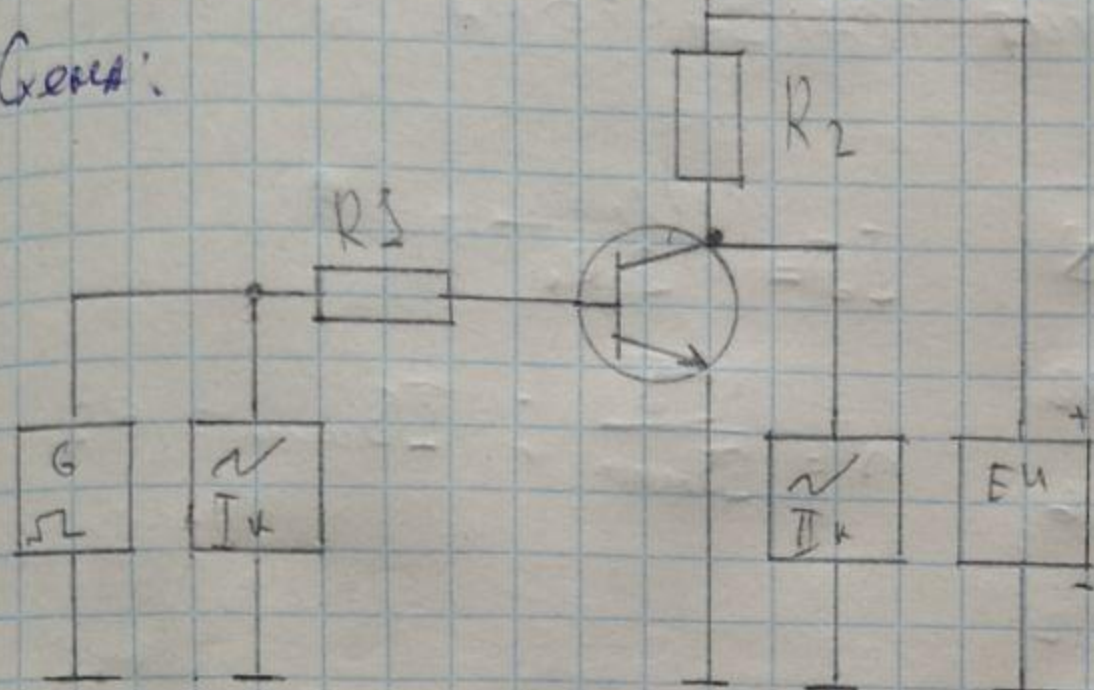
$$R_2 = 1\text{ кОм}$$

Таблица 8.1

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|
| U_{be} (В) | 0 | 0,45 | 0,55 | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 1 | 1,5 | 3 |
| I_B (мкА) | 0 | 0 | 3 | 9 | 18 | 29 | 42 | 54 | 69 | 83 | 115 | 250 | 230 |
| U_{ce} (В) | 5 | 5 | 4,9 | 4,5 | 3,8 | 2,95 | 1,75 | 0,65 | 0,15 | 0,1 | 0,08 | 0,05 | 0,03 |

II ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ИНЕРЦИОНАЛЬНОСТЬ ТРАНЗИСТОРНОГО КЛЮЧА.

Схема:



$$E_n = 5 В$$

$$R_1 = 3,3 кОм$$

$$R_2 = 1 кОм$$

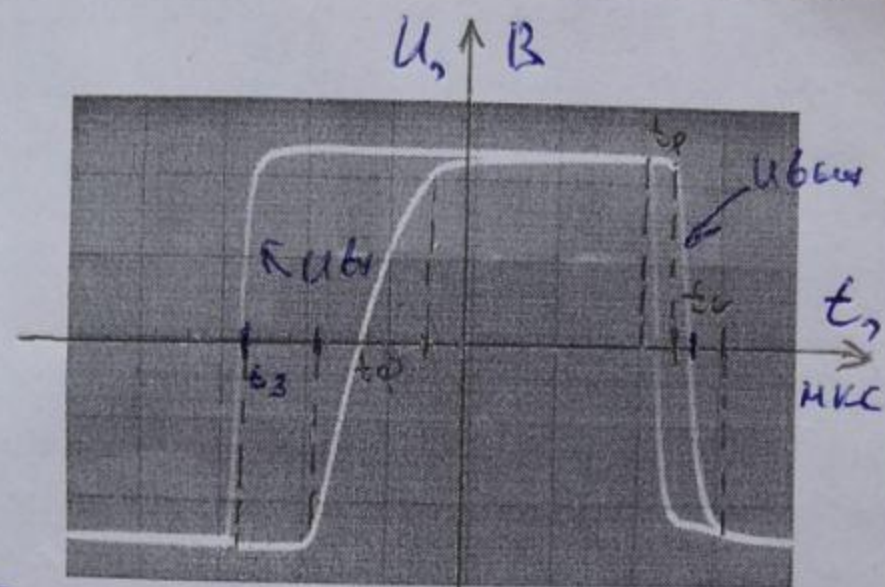


График 8.2 Осциллограмма $U_{вх}$ и $U_{вых}$ при размахе $U_{вх}$ 2В

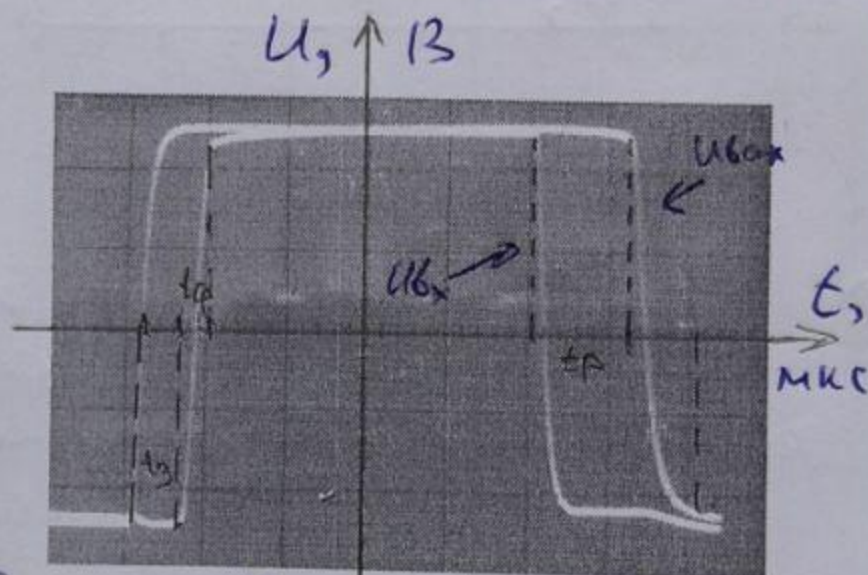


График 8.3 Осциллограмма $U_{вх}$ и $U_{вых}$ при размахе $U_{вх}$ 4В

График 8.2

$$\begin{aligned} t_z &= 0,8 мкс \\ t_{фр} &= 1,6 мкс \\ t_p &= 0,2 мкс \\ t_c &= 0,6 мкс \end{aligned}$$

График 8.3

$$\begin{aligned} t_z &= 0,6 мкс \\ t_{фр} &= 0,2 мкс \\ t_p &= 1,2 мкс \\ t_c &= 0,8 мкс \end{aligned}$$

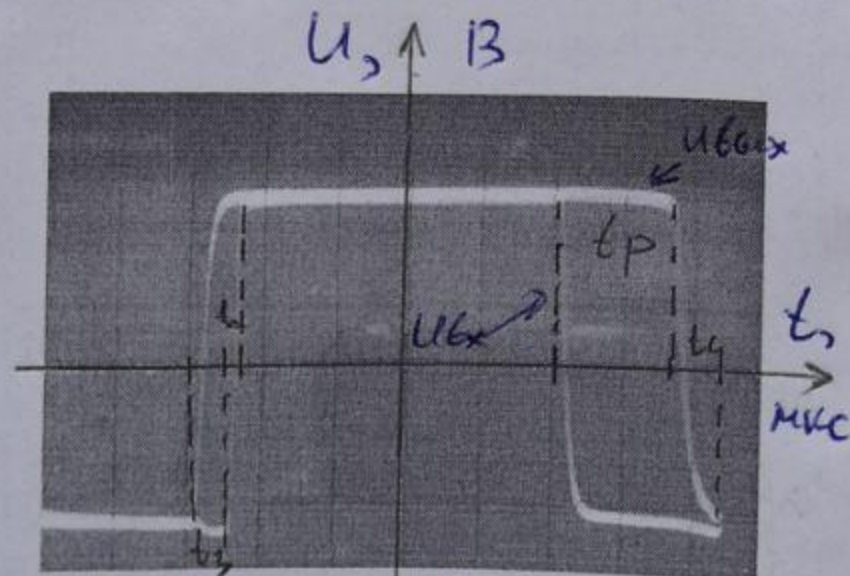


График 8.4 Осциллограмма $U_{вх}$ и $U_{вых}$ при размахе $U_{вх}$ 8В

График 8.4

$$\begin{aligned} t_z &= 0,4 мкс \\ t_{фр} &= 0,2 мкс \\ t_p &= 1,6 мкс \\ t_c &= 0,8 мкс \end{aligned}$$

III. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ ВРЕМЕНИ НАРОЖДЕНИЯ ФРОНТА И ВРЕМЕНИ РАССАСЫВАНИЯ ОТ ГЛУБИНЫ НАСЫЩЕНИЯ ТРАНЗИСТОРА.

Таблица 8.2

| | | | |
|---------------|-----|-----|------|
| $U_{max}, В$ | 2 | 4 | 8 |
| $t_{фр}, мкс$ | 1,6 | 0,2 | 0,2 |
| $t_{р}, мкс$ | 0,2 | 1,2 | 1,6 |
| $I_B, мА$ | 303 | 606 | 1212 |
| $n, -$ | 4,4 | 8,8 | 17,6 |

$$I_B = \frac{U_{max}}{2R_1}$$

$$n = \frac{I_B}{I_{B_{min}}}; \quad I_{B_{min}} = 69$$

Выводы:

1. С увеличением размаха входного напряжения время задержки фронта уменьшается, время нарастания фронта уменьшается, время рассасывания увеличивается, время спада импульса практически не изменяется.
2. Глубина насыщения транзистора увеличивается с увеличением размаха входного напряжения.
3. На графике передаточной характеристики можно выделить 3 режима транзисторного ключа:
 - открытый режим
 - режим переключения
 - закрытый режим

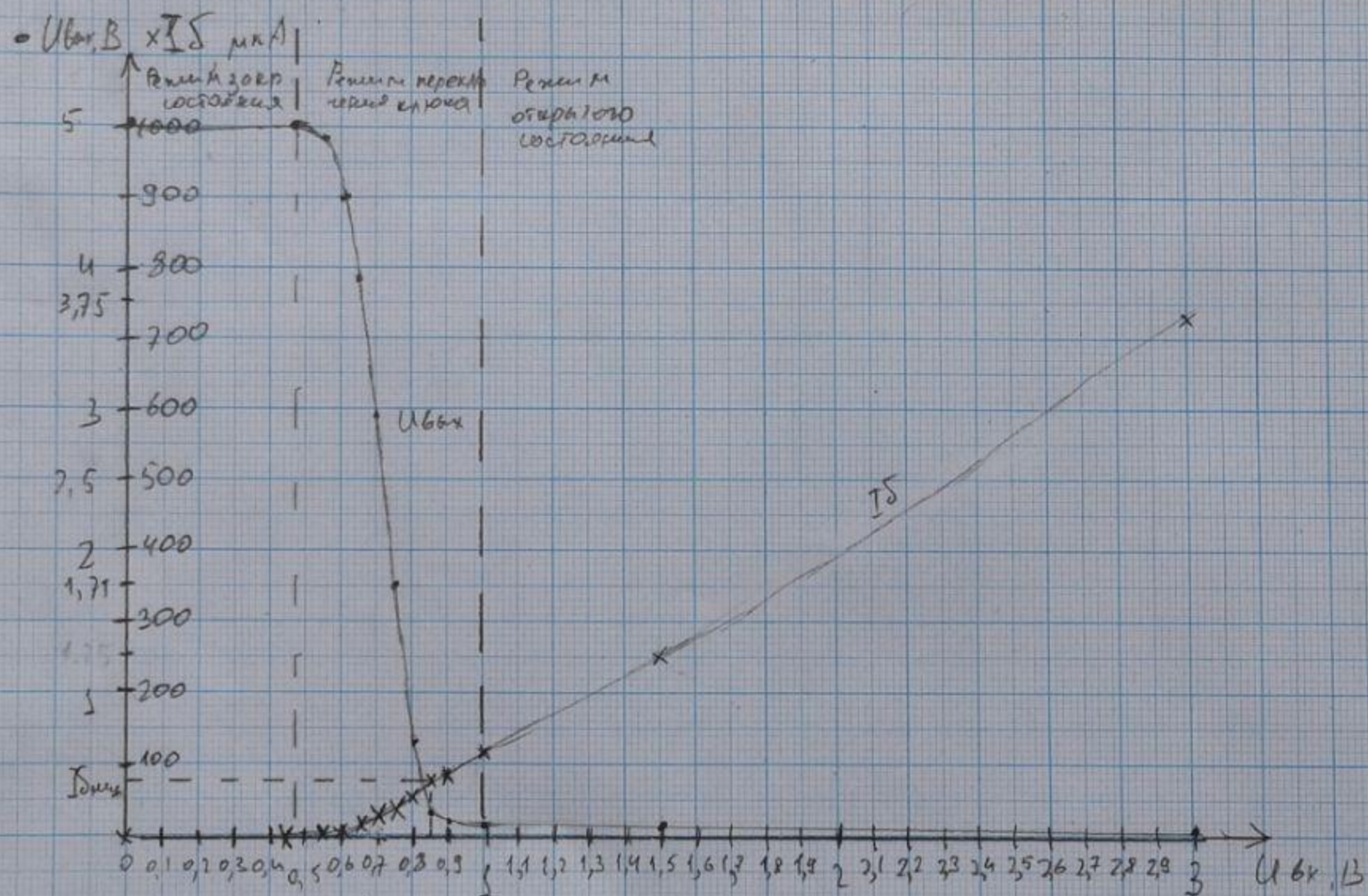


График 8.1 Зависимость входного тока I_5 и выходного напряжения $U_{вх}$ от входного напряжения $U_{вх}$.