

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. И.
ЛОВАЧЕВСКОГО

РАДИОФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Вынужденная синхронизация

Работу выполнили студенты
Есюнин Д.В., Есюнин М.В.
430 группы

Нижний Новгород, 2019

Экспериментальное исследование синхронизации

Описание установки

На рис. 1 приведены общий вид и схема экспериментальной установки для изучения явления вынужденной синхронизации. Установка состоит из: синхронизируемого автогенератора с изменяемым коэффициентом возбуждения (1), генератора силы регулируемой частоты и амплитуды (2), осциллографа (3).

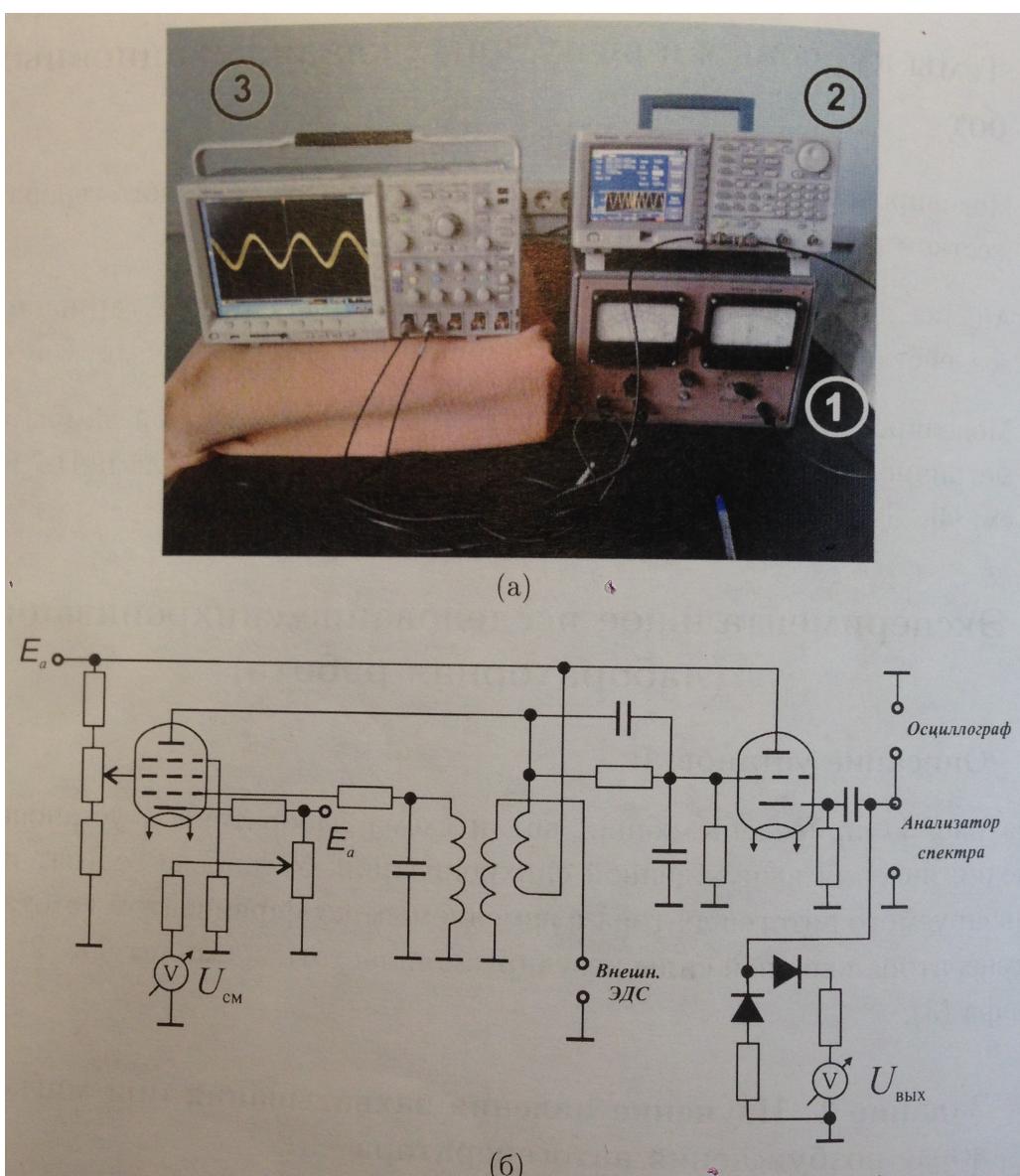
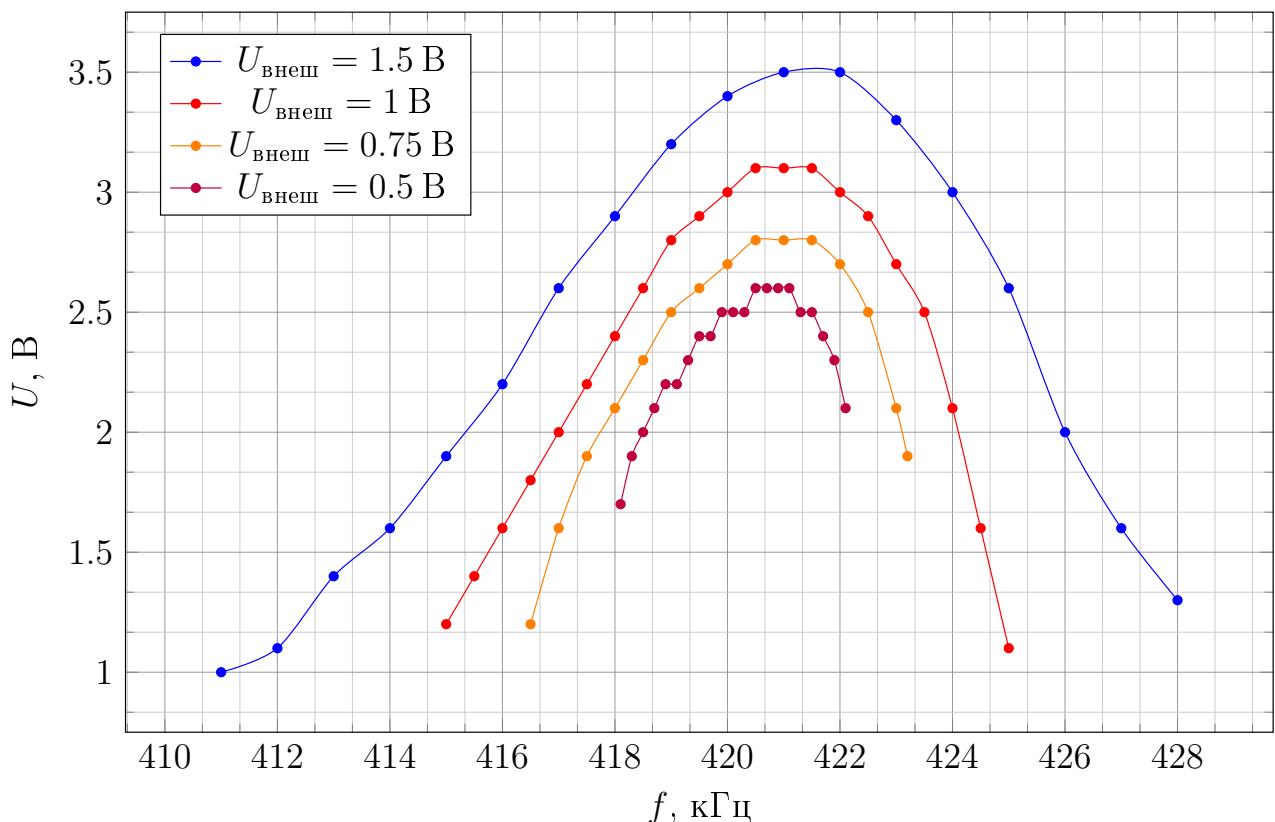


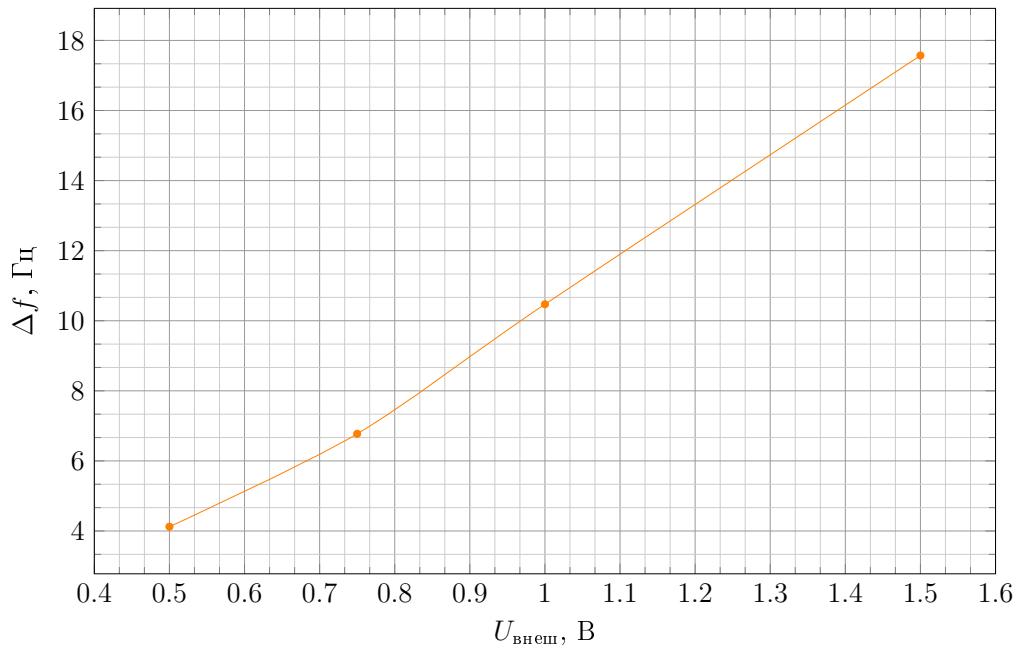
Рис. 1. схема установки

Изучение явления захватывания при мягком режиме возбуждения автогенератора

- 1) Установили мягкий режим автономного генератора путем подбора напряжения на управляющей сетки лампы $U_{\text{см}} = 0,6 \text{ В}$. Измерили амплитуду и частоту полученных автоколебаний $A = 2 \text{ В}$, $f = 426 \text{ кГц}$.
- 2) Не меняя параметров схемы, подали внешнее воздействие. Сняли АЧХ для различных амплитуд внешнего сигнала.

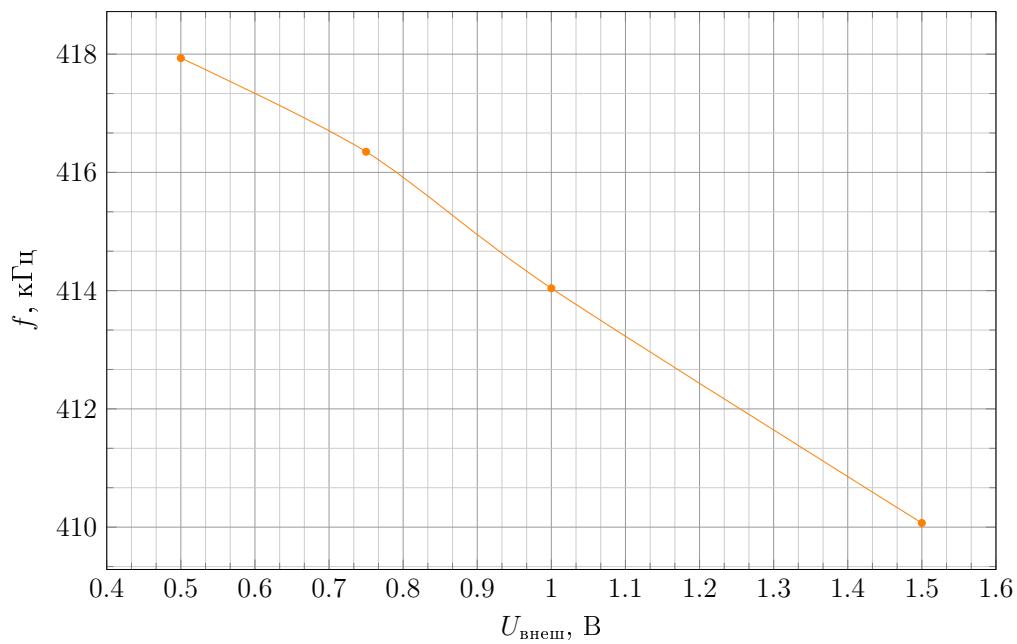


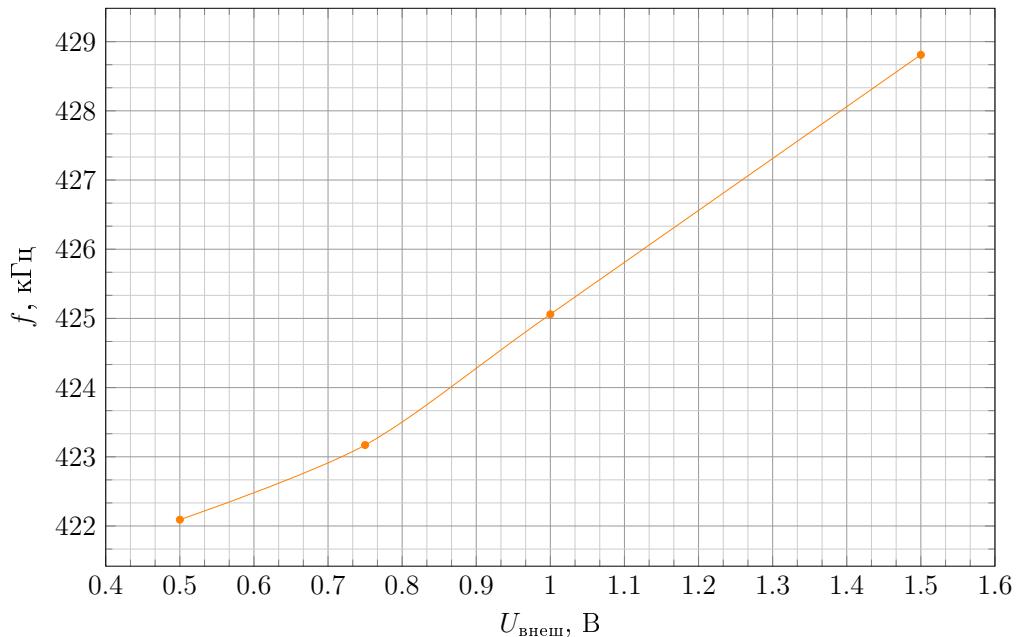
- 3) Сняли зависимости значений левой и правой границ полосы синхронизации от амплитуды внешнего сигнала при фиксированных значениях параметров автономного генератора. Проанализировали зависимость ширины полосы синхронизации от амплитуды внешней силы.



При увеличении амплитуды внешнего сигнала, ширина полосы синхронизации также возрастает.

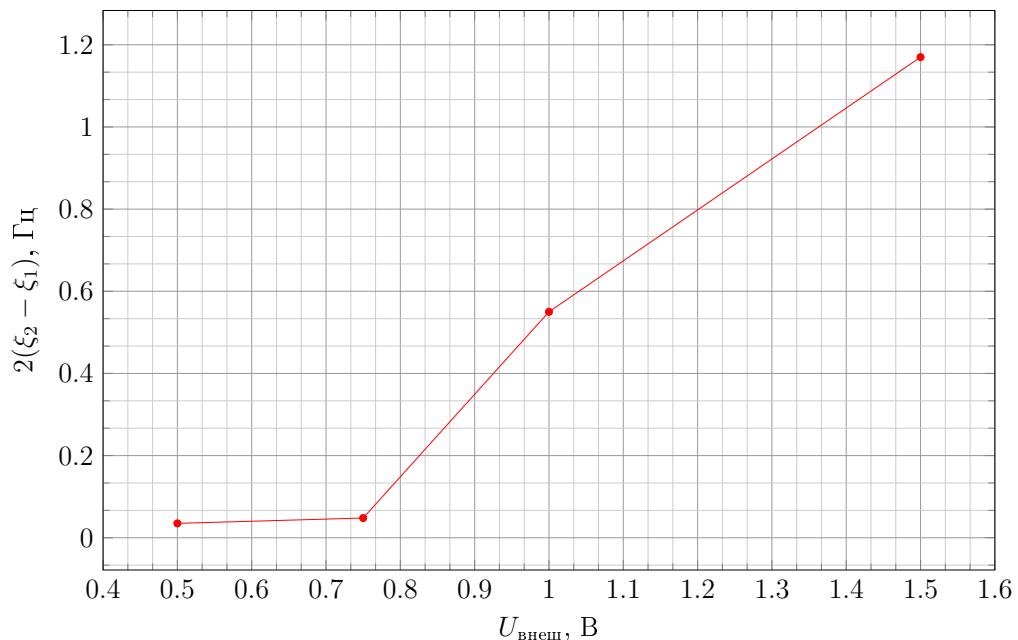
- 4) Сняли зависимости значений левой и правой границ полосы захвата в режим синхронизации от амплитуды внешней силы при фиксированной амплитуде автономного генератора. Рассчитали ширину полосы захвата, проанализировали зависимость ширины полосы захвата в синхронный режим от амплитуды внешней силы.





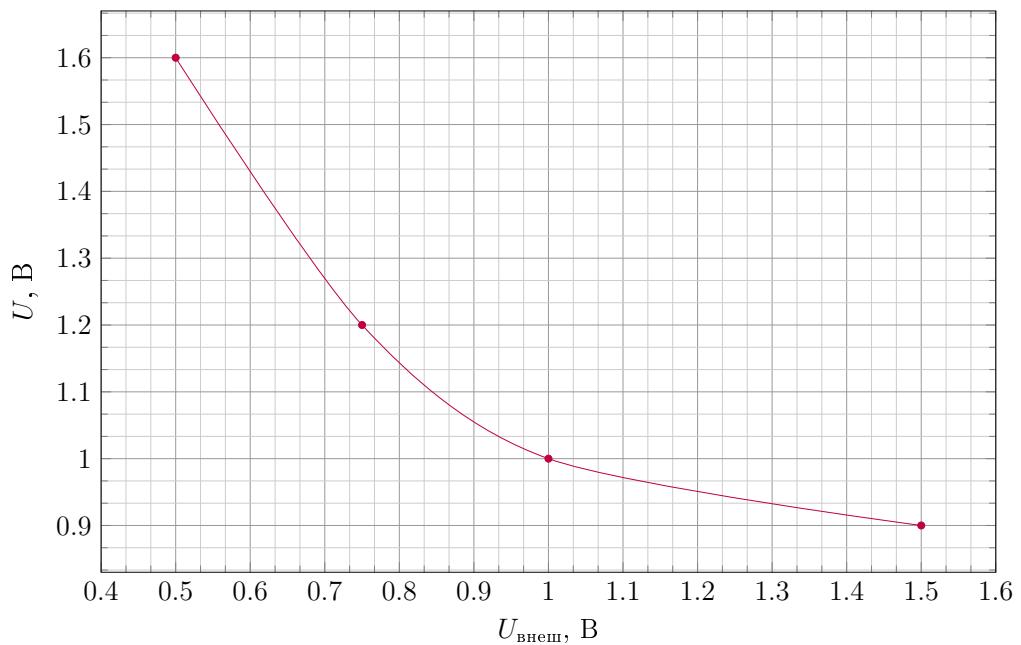
При увеличении амплитуды внешнего сигнала левая и правая граница полосы захвата уменьшаются по величине.

- 5) Сравнили полосы синхронизации и захвата при нескольких фиксированных значениях амплитуды внешней силы.

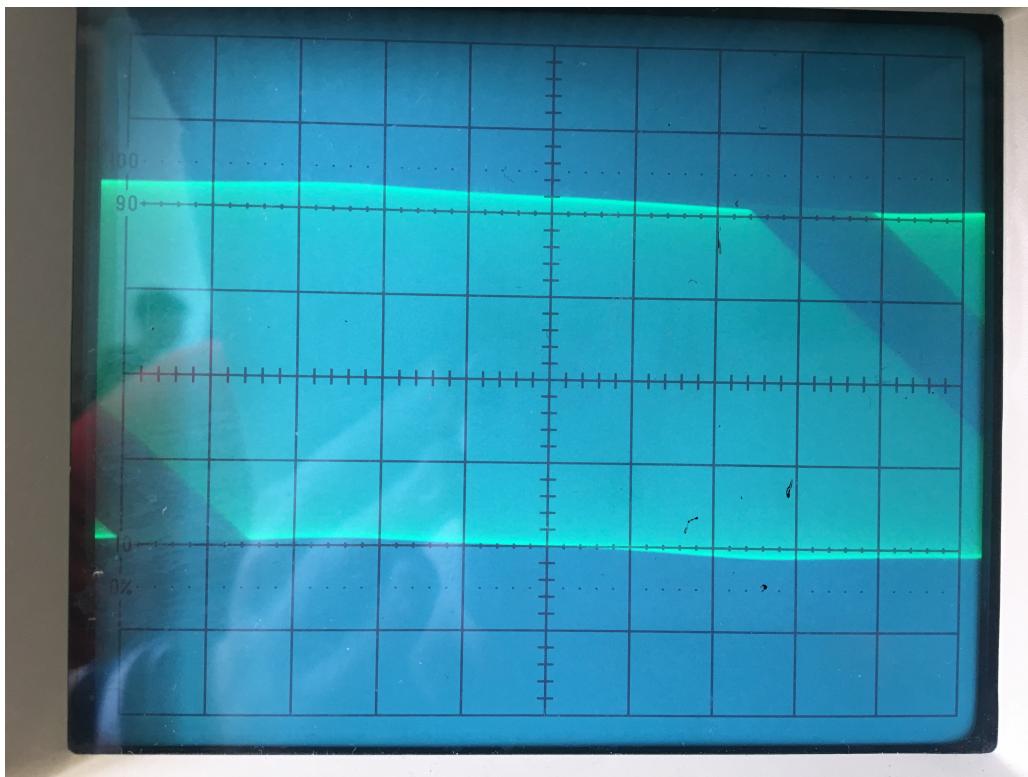


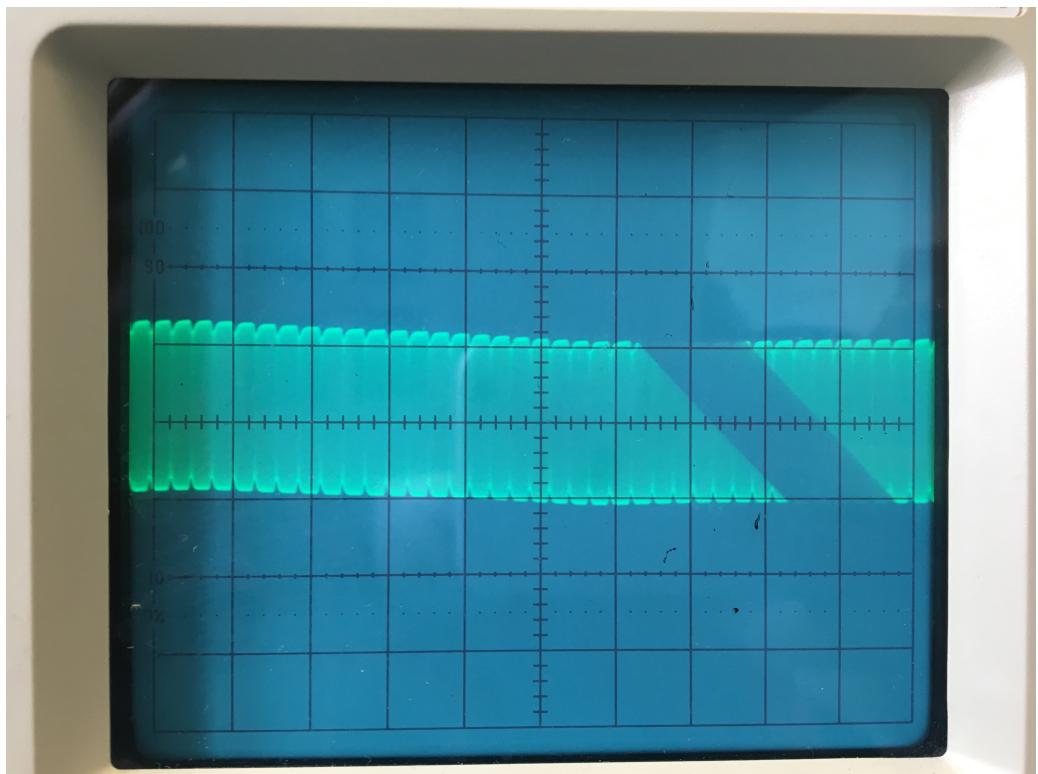
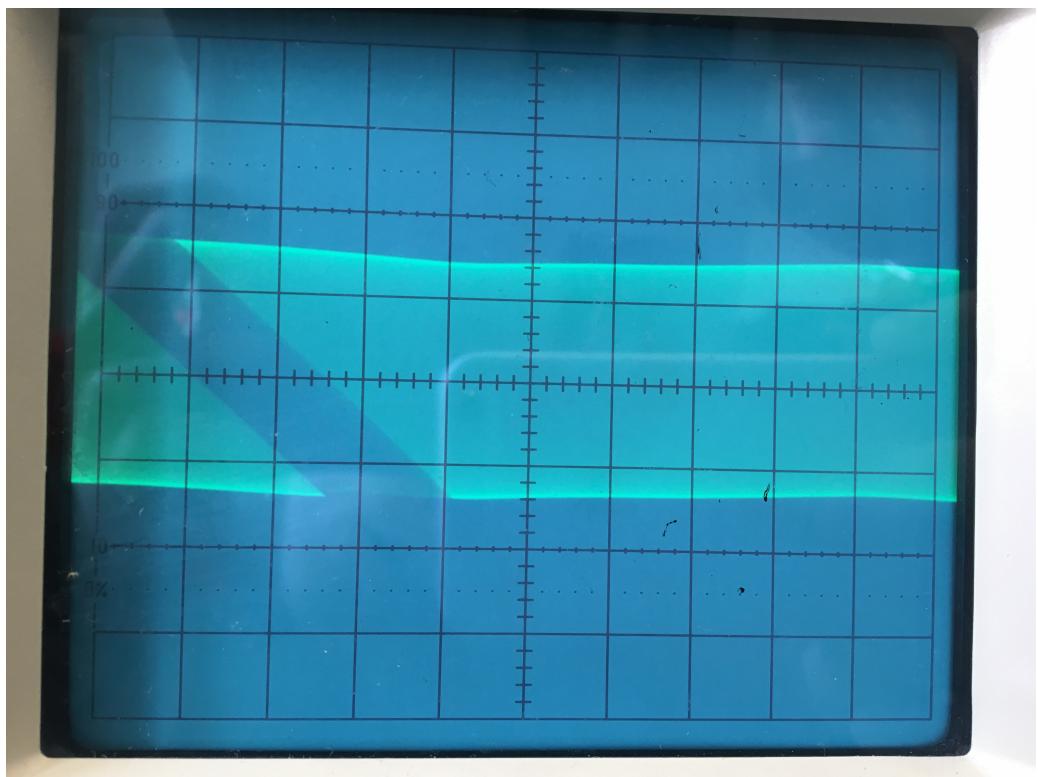
где ξ_2 и ξ_1 правые границы полосы удержания и полосы синхронизации соответственно. При уменьшении амплитуды внешнего сигнала разность полосы удержания и полосы синхронизации уменьшается.

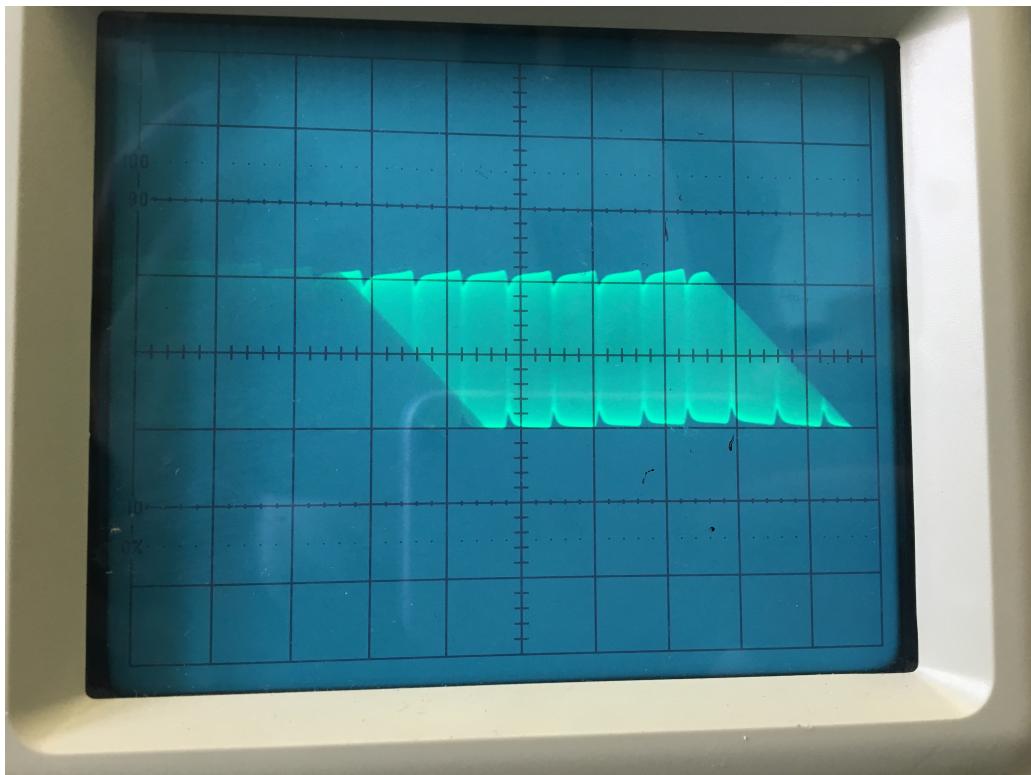
- 6) Сняли зависимости амплитуды колебаний в синхронном режиме на левой границе полосы синхронизации.



Сфотографировали осциллограммы режима биений в окрестности границы полосы синхронизации для слабого и сильного сигналов.



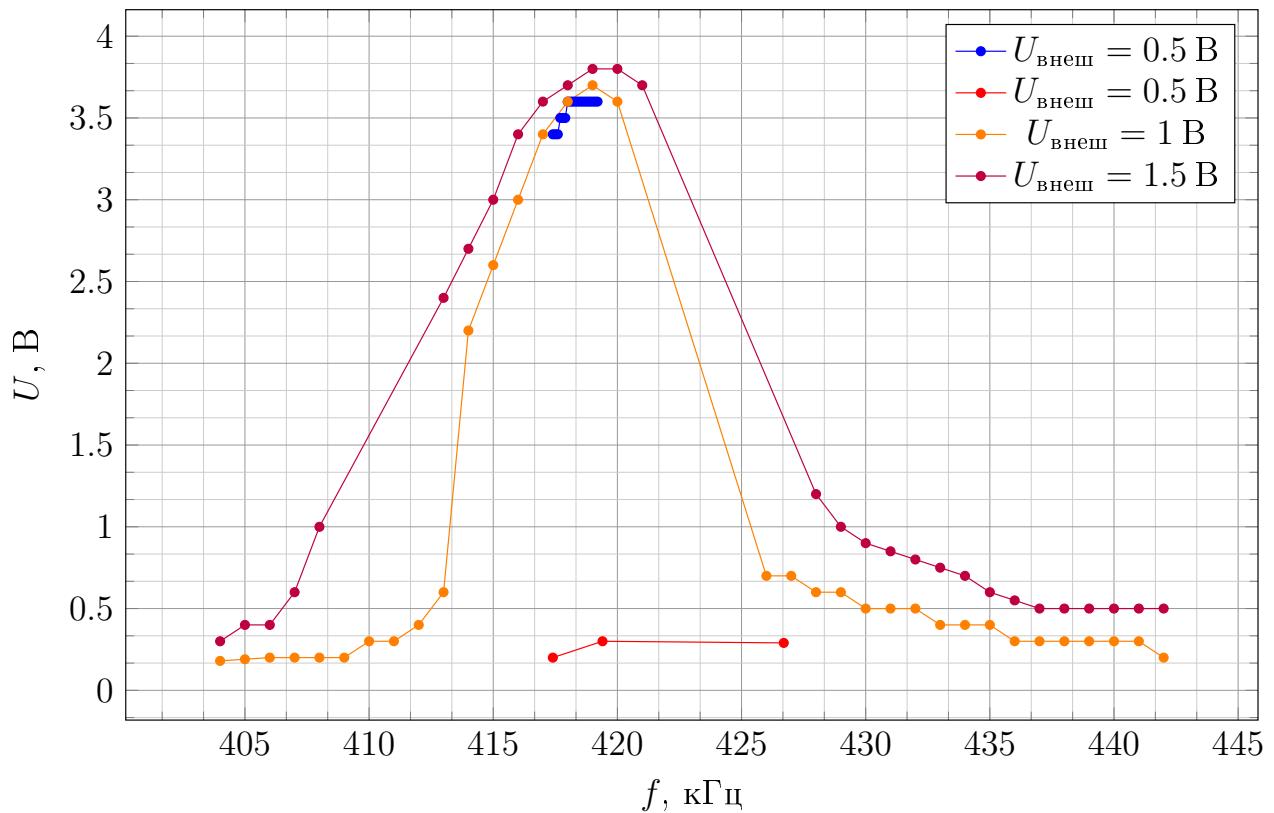




Из полученных осцилограмм можно сделать вывод, что граница слабого сигнала лежит в пределах напряжений $0.75\text{V} < U_{\text{внеш}} < 1\text{V}$ внешнего сигнала.

Изучение явления захватывания при жестком режиме возбуждения

- 1) Подобрали параметры автономного генератора так, чтобы осуществлялся жесткий режим возбуждения. Напряжение смещения $U_{\text{см}} = 3 \text{ В}$, величина обратной связи 45. Бифуркационные параметры обратной связи принимают значения 30 и 80.
- 2) Для жесткого режима возбуждения сняли семейство АЧХ для различных амплитуд внешнего сигнала.



Сравнили полученные АЧХ с АЧХ для мягкого режима.

