

Федеральное агентство по образованию  
Федеральное государственное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
«Уральский радиотехнический колледж им. А. С. Попова»

**«Радиотехнические цепи и сигналы»**

**Рабочая тетрадь**  
для лабораторных работ

Студент \_\_\_\_\_  
Группа \_\_\_\_\_

Соответствует рабочей программе

## УТВЕРЖДЕНА

ЦМК «Радиотехнических дисциплин»

Протокол № 1 от 30.08.07г.

Председатель \_\_\_\_\_ Е. С. Кравченко

Лабораторные работы предназначены для закрепления теоретического материала и поэтому выполняются после его изучения.

Лабораторные работы формируют практические навыки работы с радиоэлектронной аппаратурой и измерительными приборами, а так же самостоятельное мышление при анализе полученных результатов.

При выполнении лабораторных работ следует строго придерживаться правил техники безопасности и методических указаний.

Графические построения выполняются аккуратно, карандашом.

Расчеты и выводы прописываются четко, без сокращений.

Составила: Е. С. Кравченко, С. С. Грищенко

Рецензент: И. И. Иосипенко

## Содержание

Лабораторная работа №1 «Исследование параметров и характеристик последовательного колебательного контура».....	2
Лабораторная работа №2 «Исследование параметров и характеристик параллельного колебательного контура».....	8
Лабораторная работа №3 «Исследование параметров и характеристик связанных контуров».....	14
Лабораторная работа №4 «Исследование фильтров».....	18

# Лабораторная работа №1

## «Исследование параметров и характеристик последовательного колебательного контура»

**Цель работы:** изучить методику настройки последовательного контура. Снять амплитудно-частотные характеристики контура. Определить полосу пропускания контура. Рассчитать параметры и элементы контура.

**Оборудование:** лабораторный стенд, генератор.

**Исследуемая схема:**

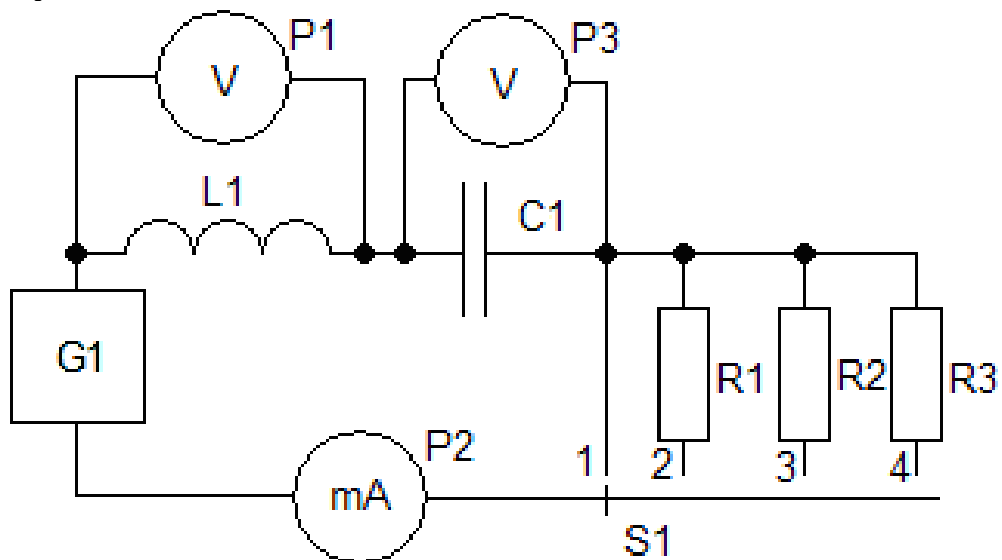


Рисунок 1. Последовательный колебательный контур.

Таблица 1

Снять в режиме $R_d=0$ , поддерживая $E_r=1V=const$		Прибор P2		Прибор P1		Прибор P3		Вычислить	Примечание
		Ц/д	Ном.	Ц/д	Ном.	Ц/д	Ном.		
		0,25 мА/дел	25 мА	0,5 В/дел	50 В	0,5 В/дел	50 В		
$f_r$	$\Delta f_r$	$\alpha_{P2}$	$I_k$	$\alpha_{P1}$	$U_L$	$\alpha_{P3}$	$U_C$	$ Z_k $	
кГц	кГц	дел.	мА	дел.	В	дел.	В	Ом	
	-5								Частоты ниже резонансной
	-4								
	-3								
	-2,5								
	-2								
	-1,5								
	-1								
	-0,5								
	0								Рез.
	+0,5								Частоты выше резонансной
	+1								
	+1,5								
	+2								
	+2,5								
	+3								
	+4								
	+5								

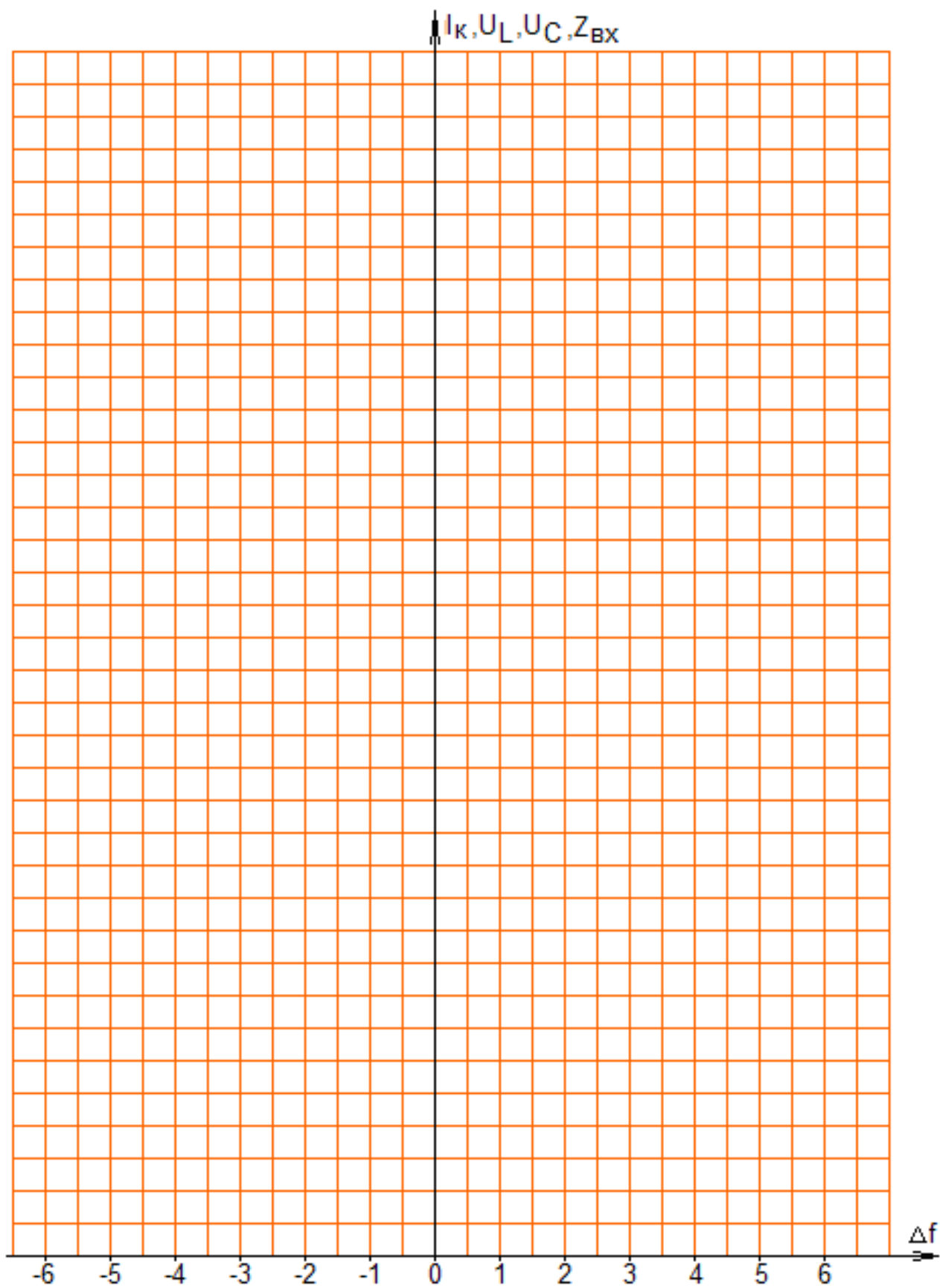


Рисунок 2. Амплитудно-частотные характеристики контура

Таблица 2

Во всех режимах поддерживать $E_T=1V=const$		Снять показания с приборов в режиме						Вычислить	Примечание
		$R_d=R1$		$R_d=R2$		$R_d=R3$			
		Прибор P2		Прибор P2		Прибор P2			
		Ц/д	Ном.	Ц/д	Ном.	Ц/д	Ном.		
		0,25 мА/дел	25 мА	0,25 мА/дел	25 мА	0,25 мА/дел	25 мА		
$f_r$	$\Delta f_r$	$\alpha_{P2}$	$I_k$	$\alpha_{P2}$	$I_k$	$\alpha_{P2}$	$I_k$	$Z_{BX}$	Частоты ниже резонансной
кГц	кГц	дел.	мА	дел.	мА	дел.	мА	Ом	
	-5								
	-4								
	-3								
	-2,5								
	-2								
	-1,5								
	-1								
	-0,5								
	0								
	+0,5								
	+1								
	+1,5								
	+2								
	+2,5								
	+3								
	+4								
	+5								
									Частоты выше резонансной
									Рез.

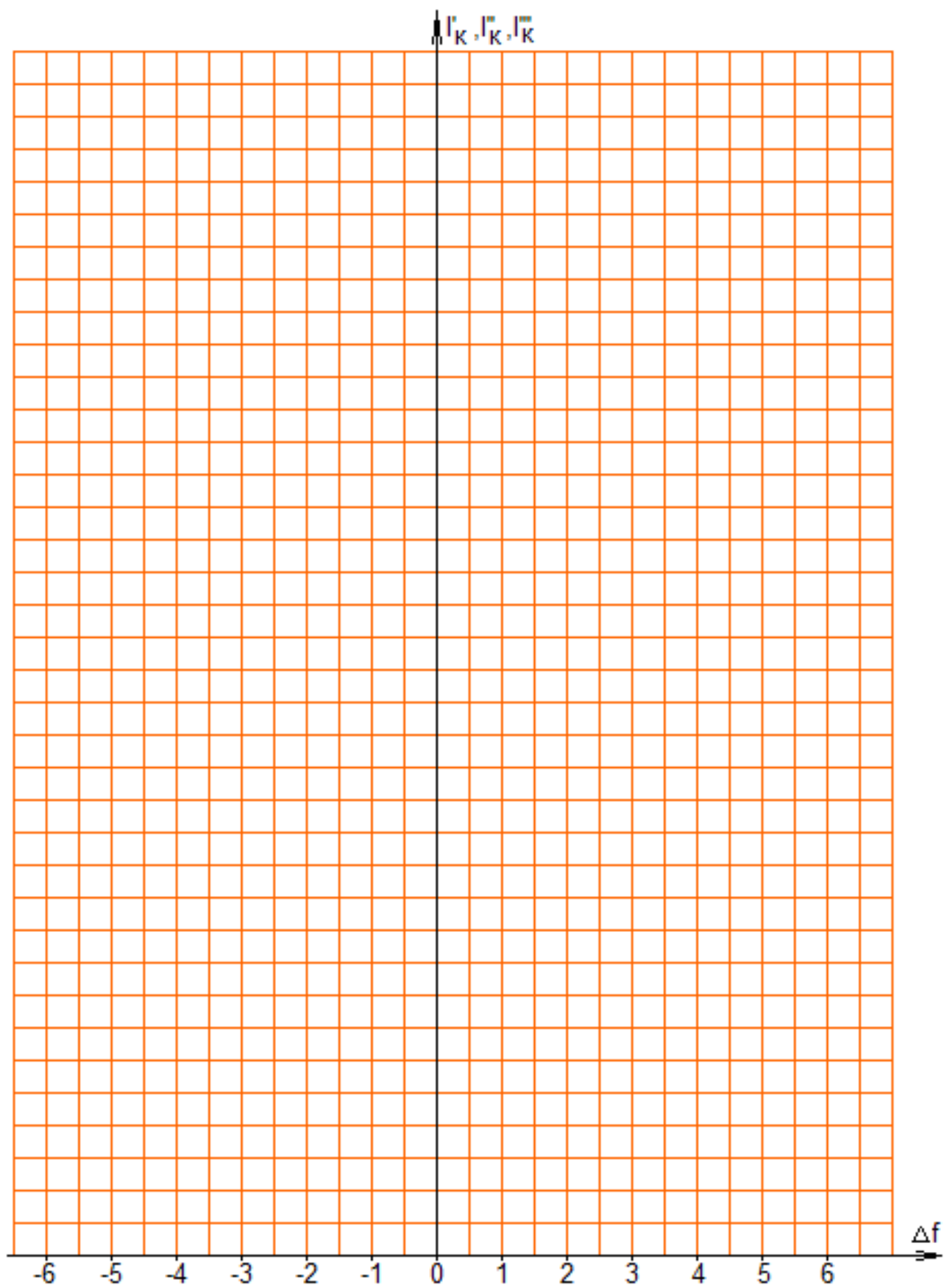


Рисунок 3. АЧХ при различных значениях активного сопротивления





## Лабораторная работа №2 «Исследование параметров и характеристик параллельного колебательного контура»

**Цель работы:** изучить методику настройки параллельного контура. Снять амплитудно-частотные характеристики контура. Определить полосы пропускания контуров. Рассчитать параметры и элементы контура, расчеты занести в таблицу.

**Оборудование:** лабораторный стенд, генератор.

**Исследуемая схема:**

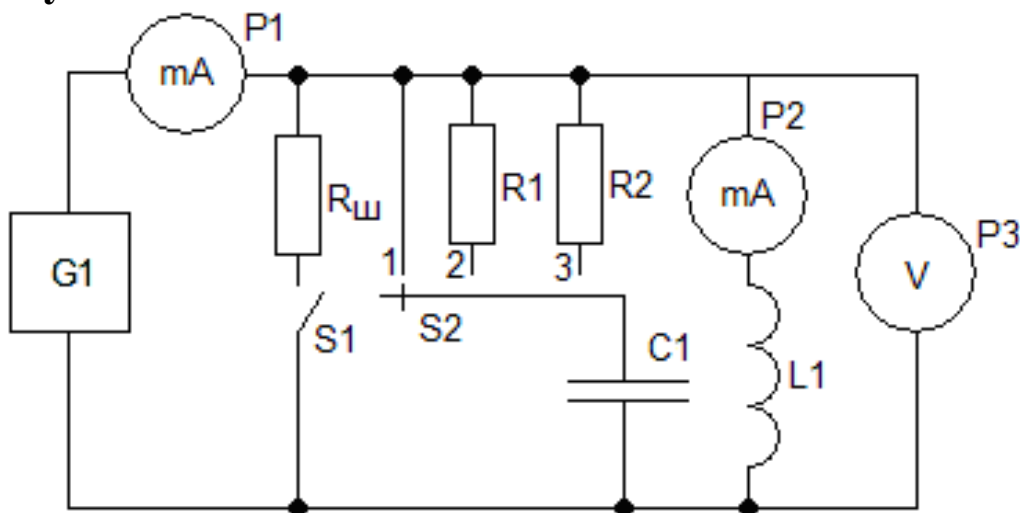


Рисунок 1. Параллельный колебательный контур

Таблица 1. Рассчитываемые параметры

Объекты сравнения	Сравниваемые параметры						Условия сравнения
	$R_{ш}$ кОм	$R_{доб}$ Ом	$Q$ -	$\Delta f$ кГц	$R_{ое}$ кОм	$U_{кр}$ В	
$U_k = \Psi(f_r)$							$I = \text{const}$ $C = \text{const}$ $R_r = \text{const}$ $E_r = \text{const}$
$U_k = \Psi'(f_r)$							
$U_k = \Psi''(f_r)$							
$U_k = \Psi'''(f_r)$							

Таблица 2

Снять в режиме $R_d=0$ , поддерживая $E_r=1V=const$		Прибор P2		Прибор P1		Прибор P3		Вычислить	Примечание
		Ц/д	Ном.	Ц/д	Ном.	Ц/д	Ном.		
		0,01 мА/дел	1 мА	0,5 $\mu$ А/дел	50 мкА	5 мВ/дел	0,5 В		
$f_r$	$\Delta f_r$	$\alpha_{P2}$	$I_k$	$\alpha_{P1}$	$I_r$	$\alpha_{P3}$	$U_k$	$ Z_k $	
кГц	кГц	дел.	мА	дел.	мкА	дел.	В	Ом	
	-6								Частоты ниже резонансной
	-5								
	-4								
	-3								
	-2								
	-1,5								
	-1								
	-0,5								
	0								Рез.
	+0,5								Частоты выше резонансной
	+1								
	+1,5								
	+2								
	+3								
	+4								
	+5								
	+6								

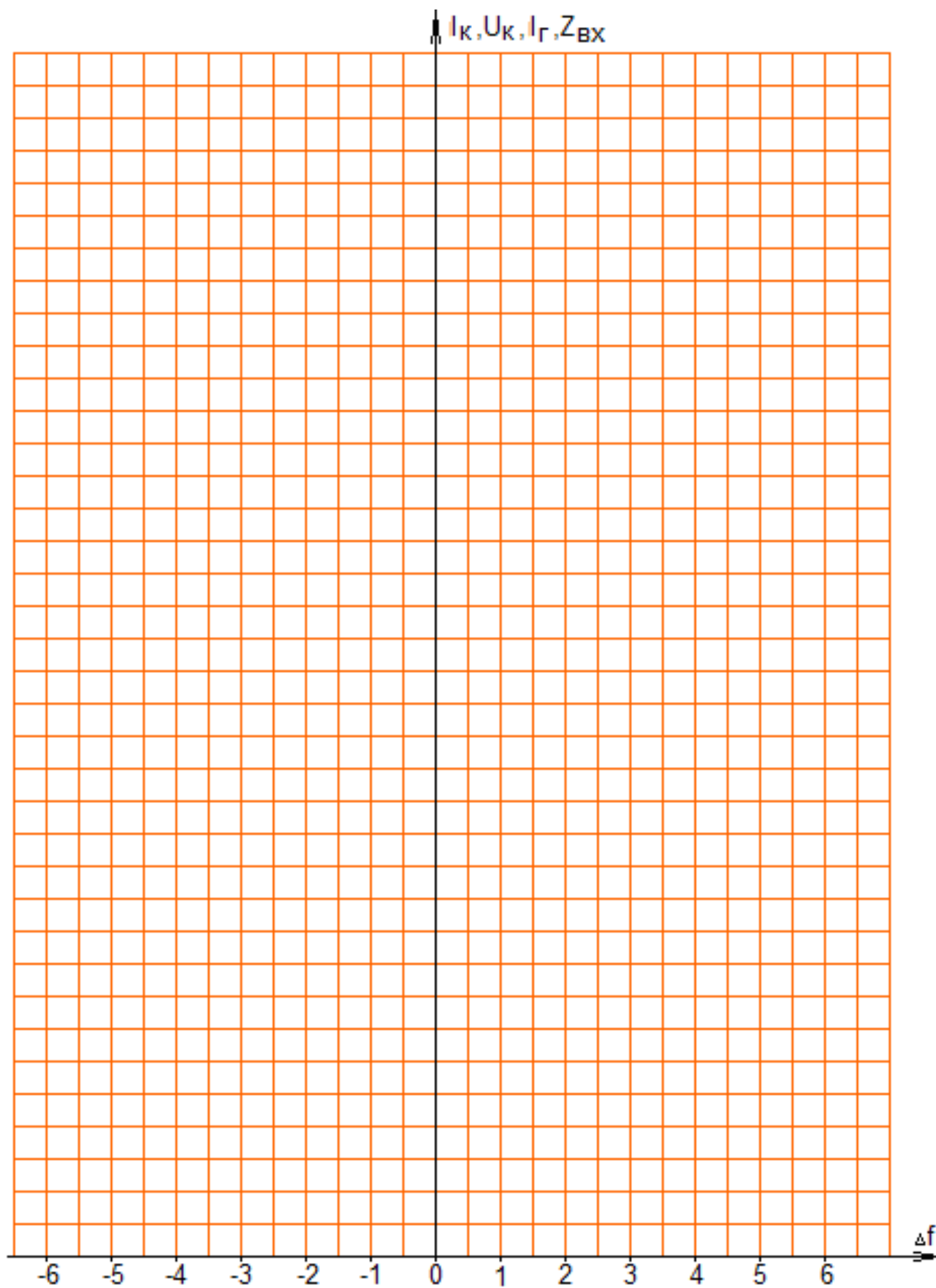


Рисунок 2. Амплитудно-частотные характеристики параллельного контура

Таблица 3

Во всех режимах поддерживать $E_T=1V=const$		Снять показания с приборов в режиме						Вычислить	Примечание
		$R_d=R1, R_{ш}=\infty$		$R_d=R2, R_{ш}=\infty$		$R_d=0, R_{ш}=R_{шх}$			
		Прибор P3		Прибор P3		Прибор P3			
		Ц/д	Ном.	Ц/д	Ном.	Ц/д	Ном.		
		0,005 В/дел	0,5 В	0,005 В/дел	0,5 В	0,005 В/дел	0,5 В		
$f_T$	$\Delta f_T$	$\alpha_{P3}$	$U_k$	$\alpha_{P3}$	$U_k$	$\alpha_{P3}$	$U_k$	$Z_{ВХ}$	
кГц	кГц	дел.	В	дел.	В	дел.	В	кОм	
	-10								Частоты ниже резонансной
	-8								
	-6								
	-5								
	-4								
	-3								
	-2								
	-1								
	0								Рез
	+1								Частоты выше резонансной
	+2								
	+3								
	+4								
	+5								
	+6								
	+8								
	+10								

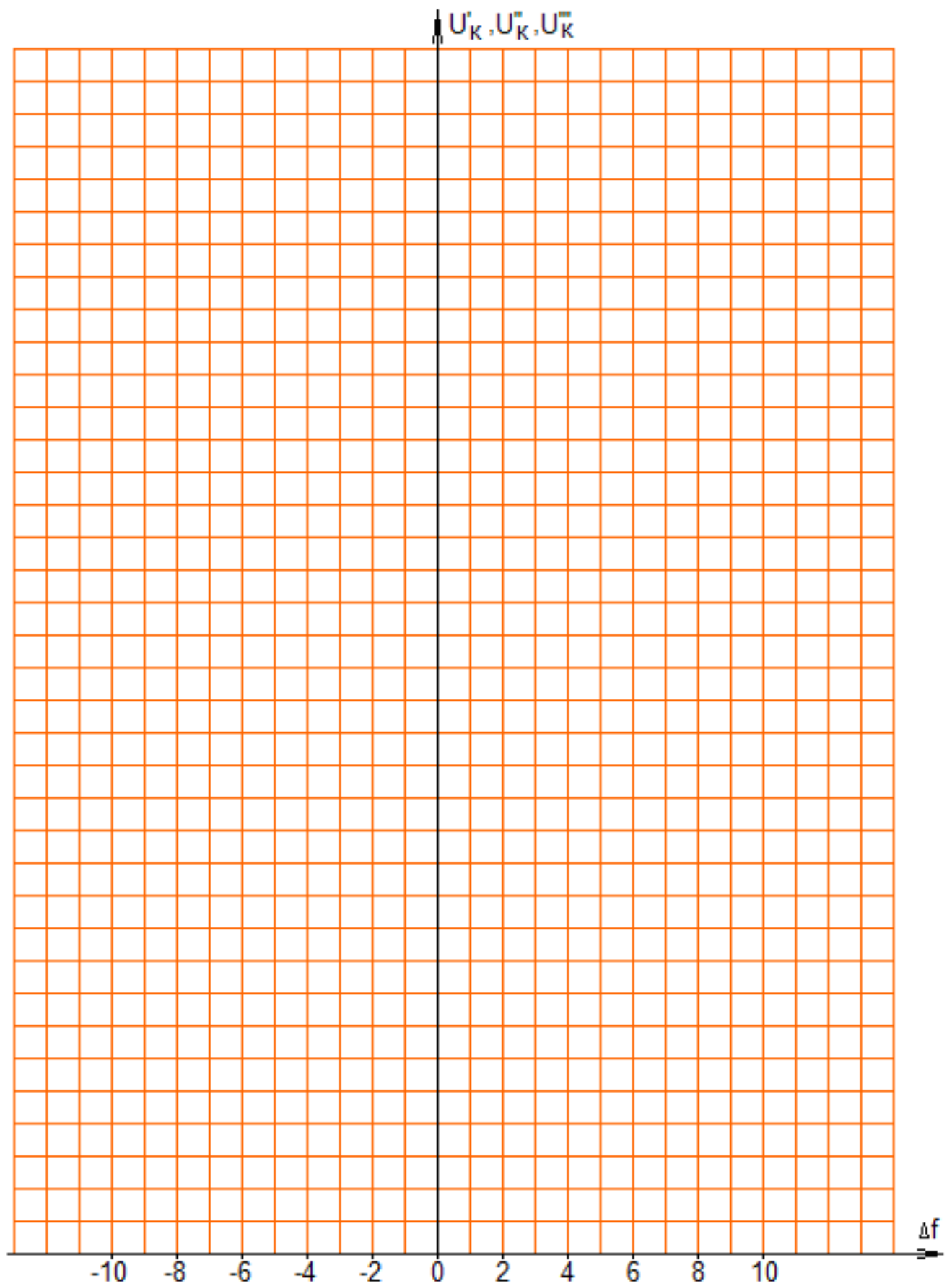


Рисунок 3. АЧХ параллельных контуров при различных значениях активного сопротивления



## Лабораторная работа №3 «Исследование параметров и характеристик связанных контуров»

**Цель работы:** изучить работу связанных контуров. Снять резонансные характеристики напряжения вторичного контура при различных коэффициентах связи. Определить полосы пропускания и частоты связи.

**Оборудование:** лабораторный стенд, генератор.

**Исследуемая схема:**

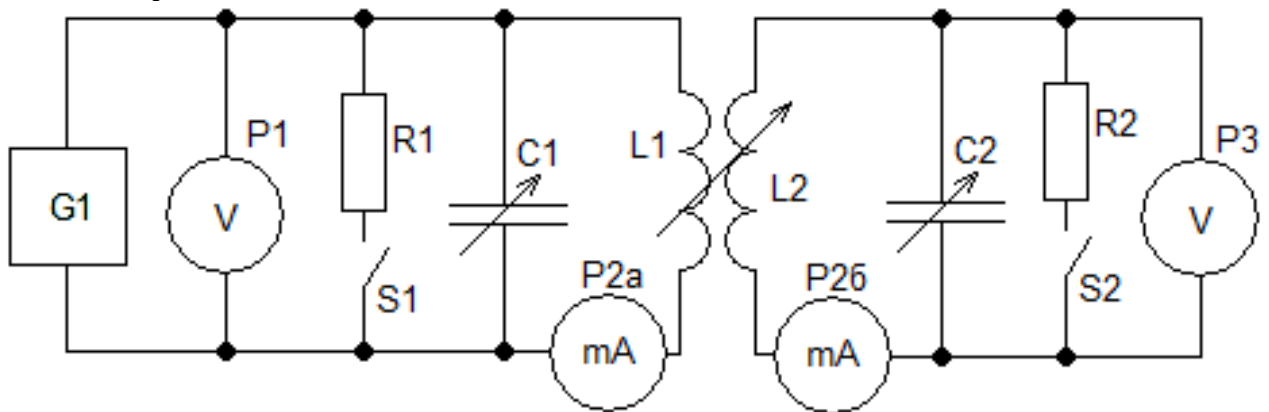


Рисунок 1. Связанные контура с индуктивной (трансформаторной) связью



Таблица 1

Номинал P3=1В, во всех режимах Rш1=∞ EГ=const		Отсчитать по прибору P3 (0,5 В/дел) в режиме										Примечание	
		Rш2=∞ M=5,5		Rш2=∞ M=M <sub>кр</sub>		Rш2=∞ M=8		Rш2=∞ M=8,5		Rш2=50 кОм M=8			
		$U_{к2}$		$U'_{к2}$		$U''_{к2}$		$U'''_{к2}$		$U''''_{к2}$			
кГц	ΔкГц	дел	В	дел	В	дел	В	дел	В	дел	В	Частоты ниже резонансной	
	-5,5												
	-5												
	-4,5												
	-4												
	-3,5												
	-3												
	-2,5												
	-2												
	-1,5												
	-1												
	-0,5												
	0												Рез.
	+0,5												
	+1												
	+1,5												
	+2												
	+2,5												
	+3												
	+3,5												
	+4												
	+4,5												
	+5												
	+5,5												

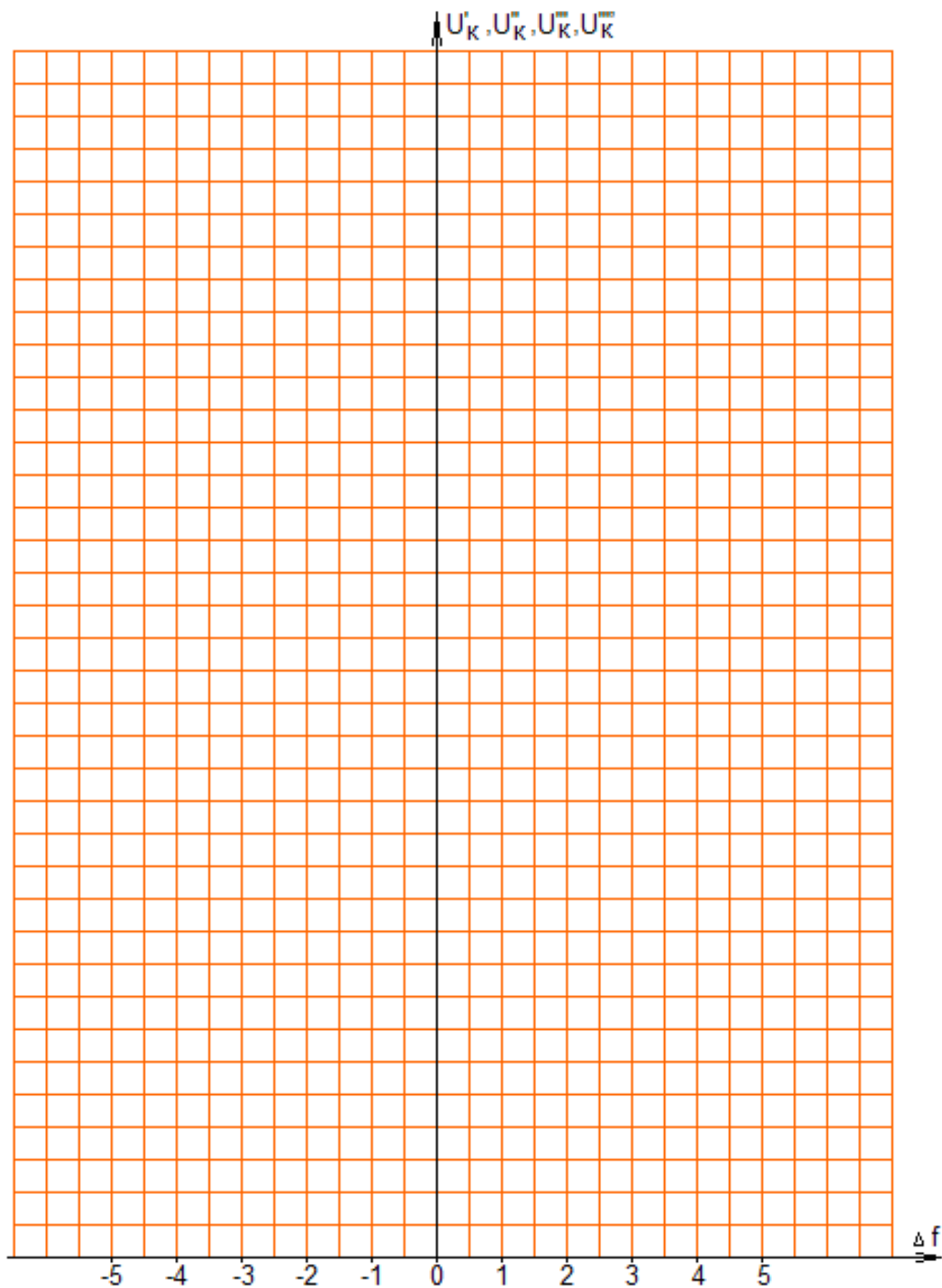


Рисунок 2. Резонансные кривые вторичного контура при различных коэффициентах связи



## Лабораторная работа №4 «Исследование фильтров»

**Цель работы:** изучить работу и способы построения Г-, Т-, и П-образных фильтров нижних и верхних частот. Снять амплитудно-частотные характеристики фильтров. Определить полосы прозрачности, непрозрачности и частоты среза. Изучить работу и способы построения полосовых и заградительных фильтров. Снять амплитудно-частотные характеристики фильтров. Определить полосы прозрачности, непрозрачности и частоты среза.

**Оборудование:** лабораторный стенд, генератор.

**Исследуемые схемы:**

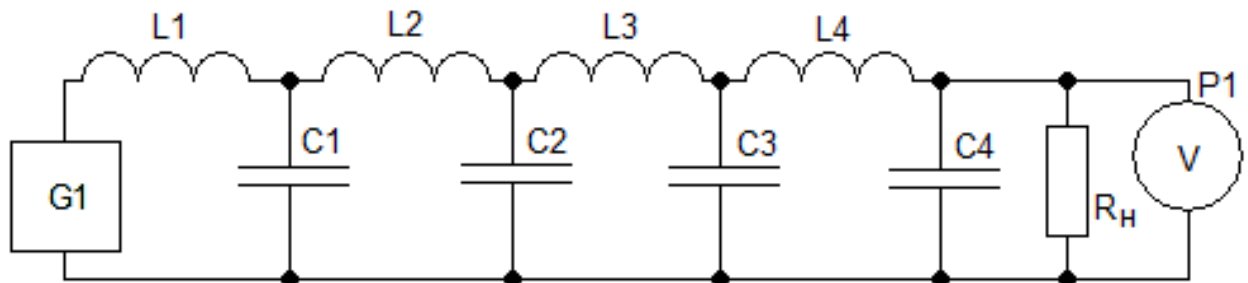


Рисунок 1. Фильтр нижних частот (ФНЧ) типа «К»

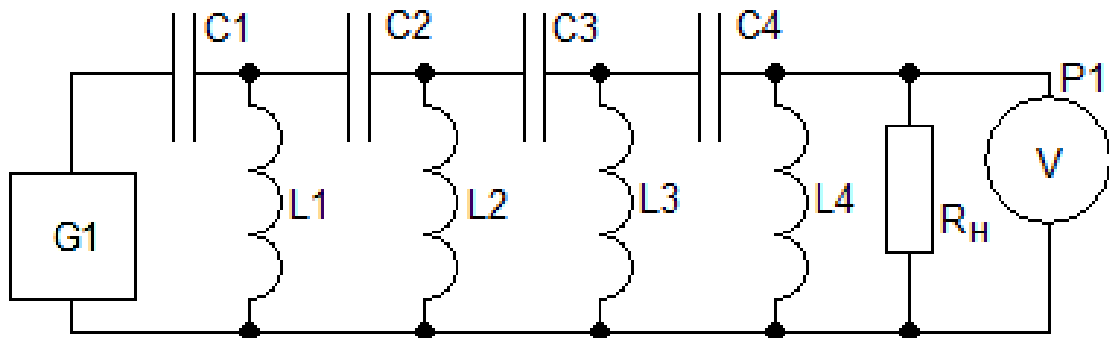


Рисунок 2. Фильтр верхних частот (ФВЧ) типа «К»

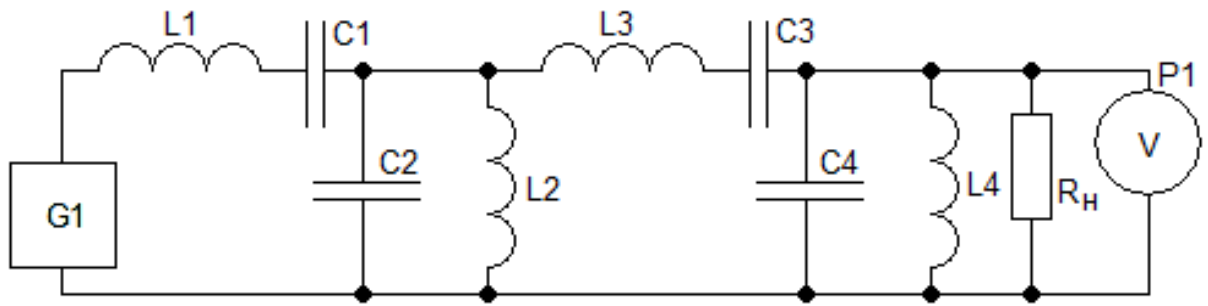


Рисунок 3. Полосовой фильтр

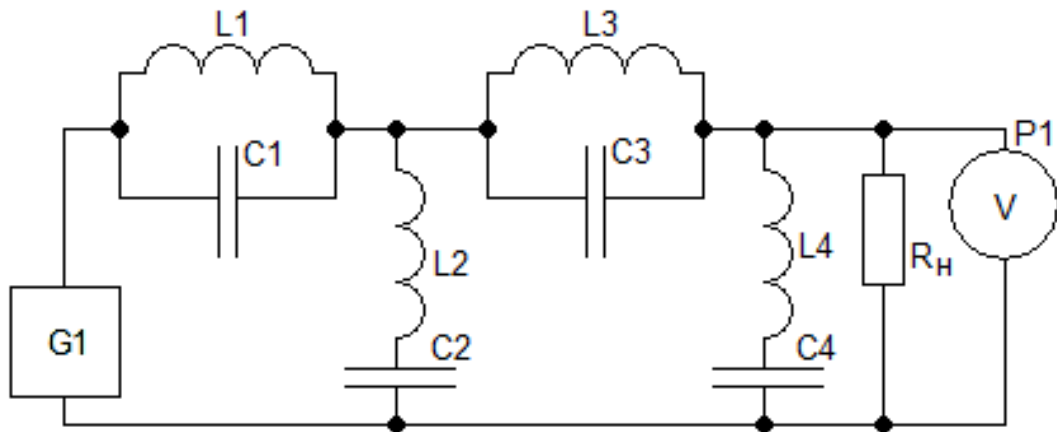


Рисунок 4. Заградительный (режекторный) фильтр

Таблица 1

Частота входного сигнала	Напряжение на выходе		Частота входного сигнала	Напряжение на выходе	
	ФВЧ	ФНЧ		ФВЧ	ФНЧ
кГц	мВ	мВ	кГц	мВ	мВ
100			182		
120			184		
130			186		
135			188		
140			190		
142			192		
144			194		
146			196		
148			198		
150			200		
152			202		
154			204		
156			206		
158			208		
160			210		
162			212		
164			214		
166			216		
168			218		
170			220		
172			230		
174			240		
176			260		
178			280		
180			300		

Таблица 2

Частота входного сигнала	Напряжение на выходе		Частота входного сигнала	Напряжение на выходе	
	ПФ	ЗФ		ПФ	ЗФ
кГц	мВ	мВ	кГц	мВ	мВ
100			182		
120			184		
130			186		
135			188		
140			190		
142			192		
144			194		
146			196		
148			198		
150			200		
152			202		
154			204		
156			206		
158			208		
160			210		
162			212		
164			214		
166			216		
168			218		
170			220		
172			230		
174			240		
176			260		
178			280		
180			300		

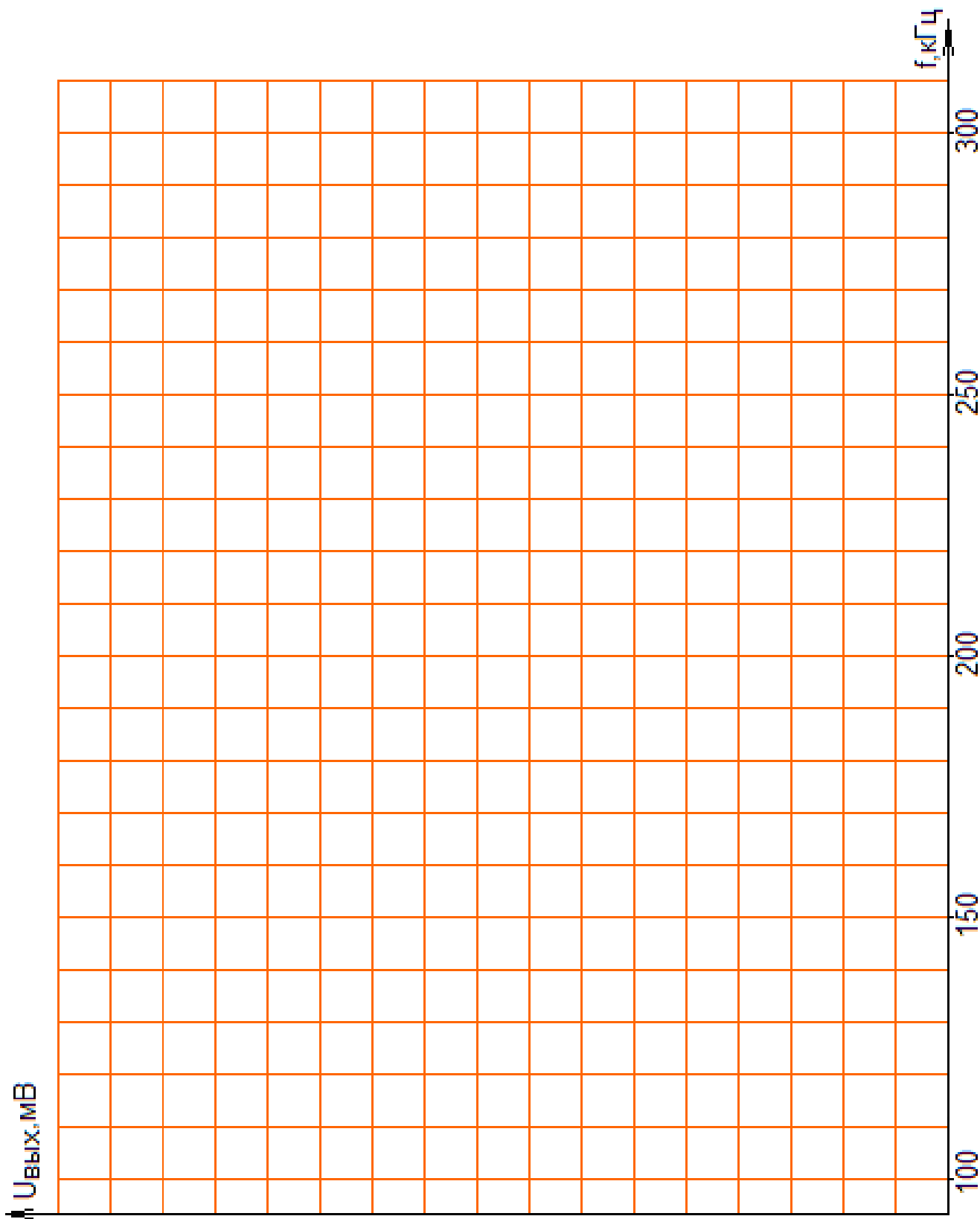


Рисунок 5. АЧХ ФНЧ и ФВЧ



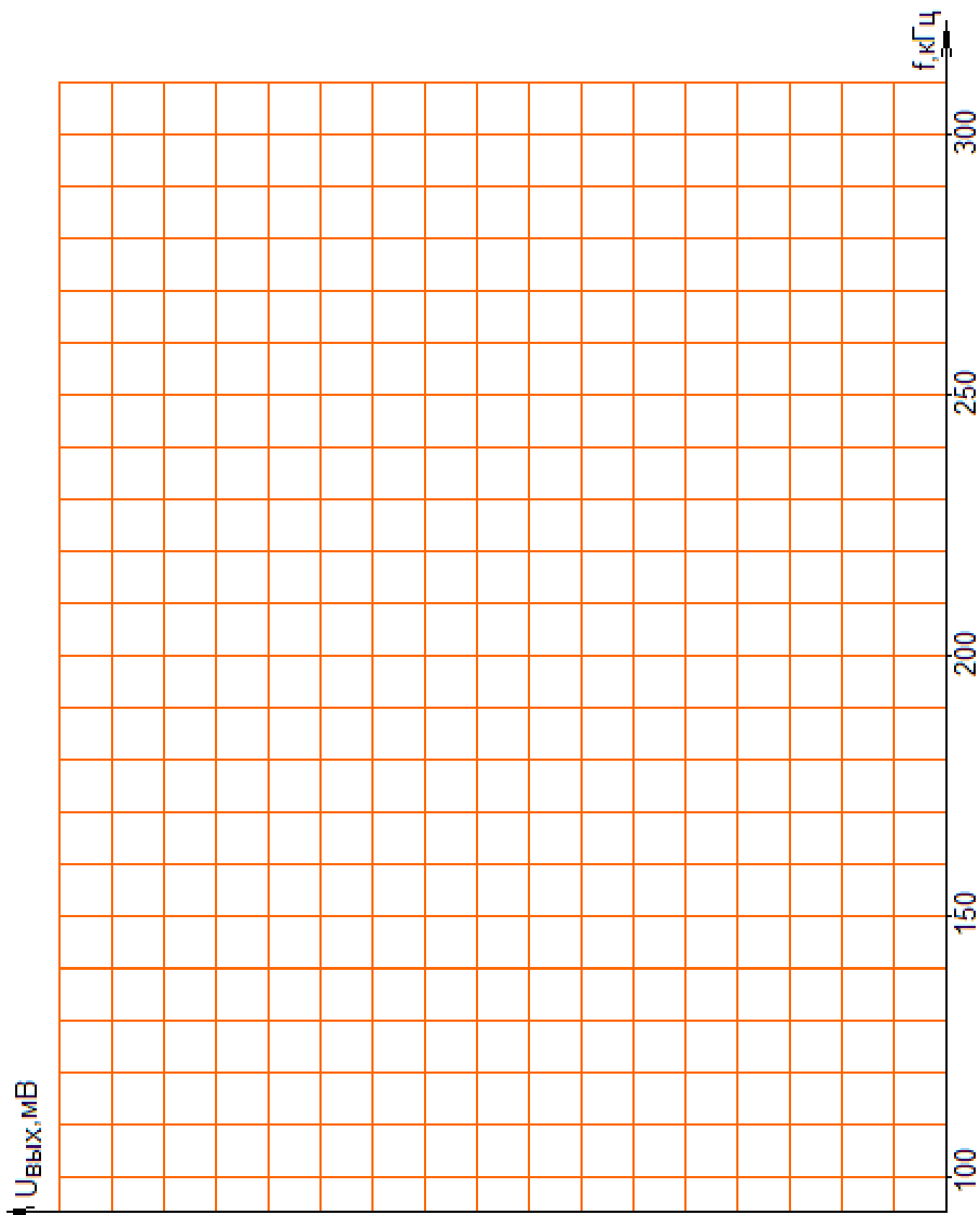


Рисунок 6. АЧХ ПФ и ЗФ.



