

Московский Авиационный Институт
(Государственный Технический Университет)

кафедра 404

Отчет по лабораторной работе № 3

«Отработка функциональных показателей микросборок
экспериментальными методами»

Составил:

Проверил:

г. Москва
МАИ

1. Цель лабораторной работы.

Целью лабораторной работы является изучение методов экспериментальной отработки функциональных показателей микросборок (МСБ), построение модели функциональной точности и расчет допусков функциональных показателей МСБ.

2. Содержание задания.

Провести экспериментальную отработку функциональных параметров МСБ при следующих исходных данных

- функциональный параметр:
- допуск на функциональный параметр:
- значение частот на границе полосы пропускания фильтра:
- методы отработки функциональных параметров:

3. Структурная схема лабораторной установки.

Структурная схема лабораторной установки приведена на рис. 1.

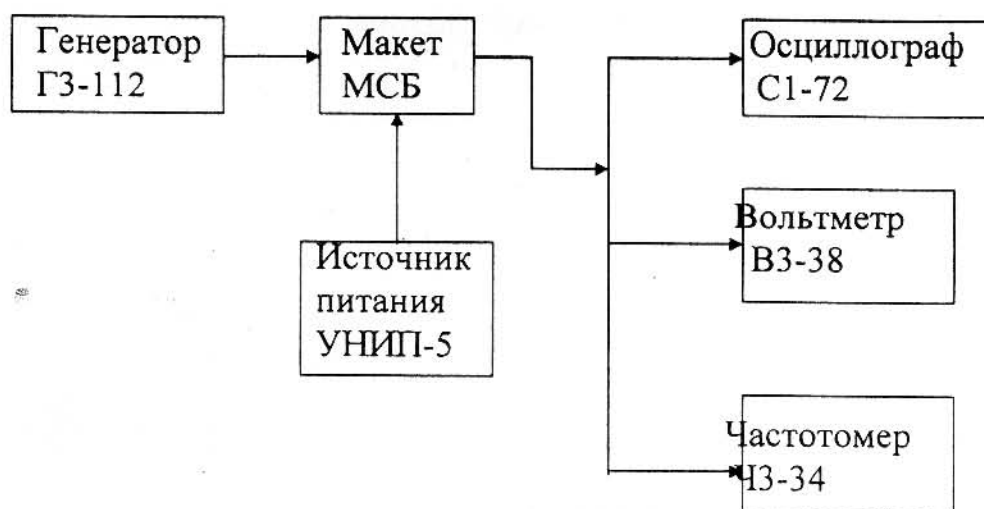


Рис.1

4. Расчет функциональных показателей МСБ.

5. Построение амплитудно-частотной характеристики фильтра.

Экспериментальные значения координат точек АЧХ фильтра приведены в табл.1.

Таблица 1

f, кГц	
U _{вых} , В	

Амплитудно-частотная характеристика фильтра, построенная по данным табл.1, приведена на рис.2.

Рис.2

По АЧХ определены экспериментальные значения параметров фильтра:

Сравнение экспериментальных значений параметров с расчетными показывает, что отклонение заданного функционального параметра от расчетного составляет:

Таким образом, корректировка функционального параметра фильтра не требуется.

6. Определение относительных коэффициентов влияния.

Значения относительных коэффициентов влияния сопротивления резисторов R_1 , R_2 и емкостей конденсаторов C_1 , C_2 производится методом малых приращений. Расчет коэффициентов производится по формуле

$$B_i = \frac{\Delta F}{F} / \frac{\Delta x_i}{x_i},$$

где $\Delta F, \Delta x_i$ - приращение функционального параметра и параметра элемента, F, x - номинальные значения параметров. Результаты эксперимента и расчета относительных коэффициентов влияния приведены в табл.2.

Таблица 2

Обозначение элементов	R_1	R_2	C_1	C_2
Номинальные значения параметров элементов x_i				
Номинальные значения функционального параметра F				
Приращение параметров элементов Δx_i				
Приращение функционального параметра ΔF				
Значение коэффициентов влияния				

Как следует из табл.2, наибольшее влияние на функциональный параметр фильтра оказывает _____, относительный коэффициент влияния.

Для корректировки параметров фильтра воспользуемся _____.

Допуск на функциональный параметр фильтра будет обеспечен при изменении _____ на величину _____.

Данные для построения АЧХ фильтра после корректировки приведены в табл.3.

Таблица 3

$f, \text{кГц}$	
$U_{\text{вых}}, \text{В}$	

АЧХ фильтра после корректировки приведена на рис.2 (кривая 2).

7. Отработка функциональных параметров фильтра методом _____

Данные для построения парциальных характеристик областей работоспособности фильтра приведены в табл.4...7.

Таблица 4

Изменение емкости конденсатора C_1

Обозначение параметра	Положение переключателя									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 5
Изменение сопротивления резистора R_1

Обозначение параметра	Положение переключателя									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 6
Изменение емкости конденсатора C_2

Обозначение параметра	Положение переключателя									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 7
Изменение сопротивления резистора R_2

Обозначение параметра	Положение переключателя									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Парциальные характеристики области фильтра, построенные по данным табл.4...табл.7 приведены на рис.3...6.

Рис.3

Рис.4

Рис.5

Рис.6

Анализ парциальных характеристик областей работоспособности показывает, что

Из парциальных характеристик областей работоспособности определены допуски на параметры элементов фильтра:

сопротивление резистора R_1

емкость конденсатора C_1

емкость конденсатора C_2

сопротивление резистора R_2

8. Отработка функциональных параметров фильтра методом матричных испытаний. Матричные испытания проводятся при одновременном изменении на двух уровнях сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов. Таким образом, общее число опытов в эксперименте $m=2^n=$. Работоспособное состояние фильтра соответствует попаданию функционального параметра в пределы:

Матрица ситуаций для постановки эксперимента представлена табл.8.

Таблица 8

Номер опыта	Факторы и уровни				Значение функционального параметра	Состояние фильтра
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

13						
14						
15						
16						

Число отказовых ситуаций, связанных со значениями факторов на верхнем и нижнем уровнях сведены в табл.9.

Таблица 9

Фактор и его уровень								
Число отказовых ситуаций								

Анализ данных табл.9 показывает что, для повышения работоспособности схемы необходимо

9. Построение математической модели функциональной точности фильтра. Моделью функциональной точности фильтра служит уравнение относительной погрешности функционального параметра

$$\frac{\Delta F}{F} = \sum_{i=1}^4 B_i \frac{\Delta x_i}{x_i} =$$

10. Расчет допусков на функциональные параметры активного фильтра.