

Лабораторная работа № 8

СУММАТОРЫ НА ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЯХ

Цель работы

1. Анализ работы схемы суммирующего усилителя на операционном усилителе (ОУ).
2. Исследование суммирования двух постоянных входных напряжений сумматора.
3. Исследование суммирования постоянного и переменного входных напряжений сумматора.
4. Исследование суммирования двух переменных входных напряжений сумматора.

8.1. Подготовка к работе.

- Повторить раздел: «Операционные усилители».
- Повторить основные меню и элементную базу программы «Electronics Workbench».
- По таблице 8.1 выбрать согласно варианту тип исследуемого операционного усилителя «Texas».

Таблица 8.1

Варианты выбора типа операционного усилителя «Texas»

Номер по списку журнала	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тип операционного усилителя	LM107	LM108	LM118	LM124	LM148	LM158	LM207	LM208	LM218	LM248	LM258	LM307

8.2. Порядок выполнения работы.

Эксперимент 1. Суммирование постоянных напряжений.

8.2.1. Собрать схему согласно рис. 8.1.

8.2.2. Включить схему. Записать показания приборов в таблицу 8.2 бланка отчета приложения. Используя значения напряжений U_1

и U_2 , по заданным номиналам элементов схемы вычислить значения токов I_1 , I_2 , I_{oc} и величину выходного напряжения $U_{вых}$.

$$I_1 = U_1 / R_1,$$

$$I_2 = U_2 / R_2,$$

$$I_{oc} = I_1 + I_2,$$

$$U_{вых} = - [(R_{oc} / R_1)U_1 + (R_{oc} / R_2)U_2].$$

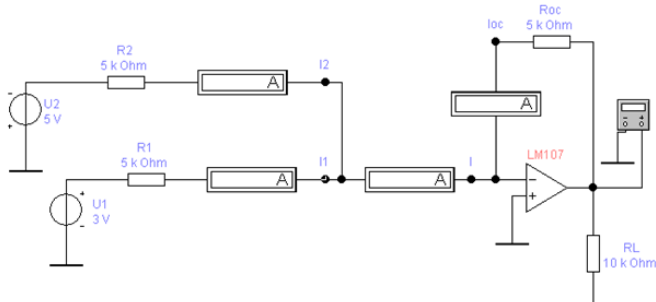


Рис. 8.1. Схема исследования сумматора

Полученные результаты записать в таблицу 8.2 бланка отчета приложения.

Таблица 8.2

Измерено					Вычислено			
I_1	I_2	I	I_{oc}	$U_{вых}$	I_1	I_2	I_{oc}	$U_{вых}$

Эксперимент 2. Суммирование постоянного и переменного напряжений.

8.2.3. Собрать схему согласно рис. 8.2.

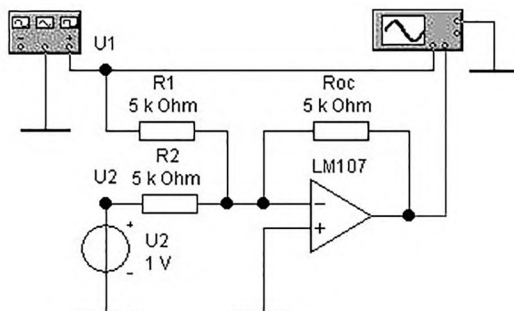


Рис. 8.2. Схема исследования сумматора постоянного и переменного напряжений

8.2.4. Установить настройки функционального генератора согласно рис. 8.3.

8.2.5. Установить настройки осциллографа согласно рис. 8.4.

8.2.6. Включить схему. Изобразить осциллограмму входного и выходного напряжений. По осциллограмме определить постоянную составляющую $U_{0\text{ Вых}}$ и амплитуду $U_{m\text{ Вых}}$ выходного напряжения. Используя значения напряжений U_1 и U_2 , по заданным номиналам элементов схемы вычислить постоянную составляющую и амплитуду выходного напряжения. Полученные результаты записать в таблицу 8.3.

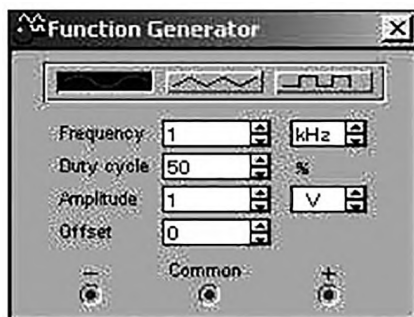


Рис. 8.3. Лицевая панель функционального генератора

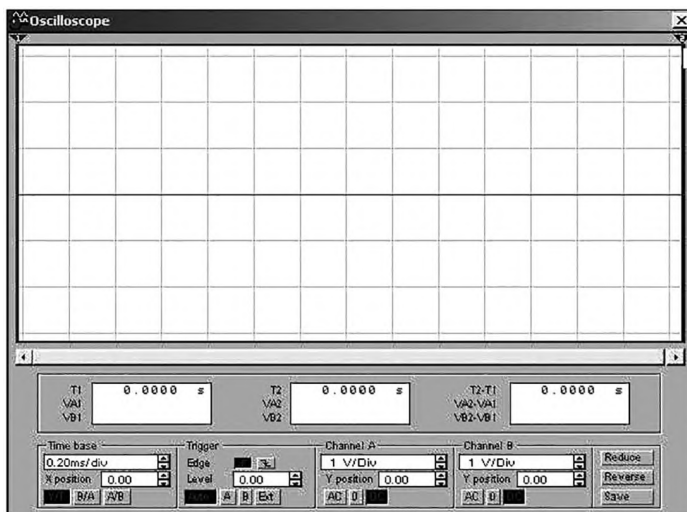


Рис. 8.4. Лицевая панель осциллографа

Таблица 8.3

Измерено		Вычислено	
$U_{O \text{ Вых}}$	$U_{\text{п Вых}}$	$U_{O \text{ Вых}}$	$U_{\text{п Вых}}$

8.2.7. Установить значение сопротивления $R_2 = 2,5 \text{ кОм}$. Включить схему. Изобразить осциллограмму входного и выходного напряжений. По осциллограмме определить постоянную составляющую $U_{O \text{ Вых}}$ и амплитуду $U_{\text{п Вых}}$ выходного напряжения. По заданным номиналам элементов схемы вычислить постоянную составляющую и амплитуду выходного напряжения, используя значения напряжений U_1 и U_2 . Полученные результаты записать в таблицу 8.4 бланка отчета при-
ложения.

Таблица 8.4

Измерено		Вычислено	
$U_{O \text{ Вых}}$	$U_{\text{п Вых}}$	$U_{O \text{ Вых}}$	$U_{\text{п Вых}}$

Эксперимент 3. Суммирование переменных напряжений.

8.2.8. Собрать схему согласно рис. 8.5.

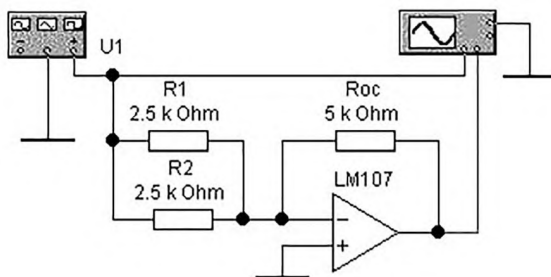


Рис. 8.5. Схема исследования сумматора переменных напряжений

8.2.9. Установить настройки функционального генератора согласно рис. 8.3.

8.2.10. Установить настройки осциллографа согласно рис. 8.4.

8.2.11. Включить схему. Изобразить осциллограмму входного и выходного напряжений. По осциллограмме определить амплитуду выходного напряжения $U_{\text{п Вых}}$. По заданным номиналам элементов схемы вычислить амплитуду $U_{\text{п Вых}}$ выходного напряжения, используя значение напряжения U_1 . Полученные результаты записать в таблицу 8.5.

Таблица 8.5

Измерено	Вычислено
$U_{\text{п вых}}$	$U_{\text{п вых}}$

Контрольные вопросы

1. Приведите схему инвертирующего сумматора и объясните принцип ее работы.
2. Как вычислить значения токов I_1 , I_2 , $I_{\text{ос}}$ сумматора?
3. Как определить значение выходного напряжения сумматора?
4. Какую схему используют для суммирования постоянного и переменного напряжений? Объясните принцип ее работы.
5. При суммировании постоянного и переменного напряжений как вычислить постоянную составляющую и амплитуду выходного напряжения сумматора?
6. Какие параметры схемы определяют величину постоянной составляющей и амплитуды выходного напряжения?
7. Какую схему используют для суммирования переменных напряжений? Объясните принцип ее работы.