МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ**

## курсовая работа

по курсу

"Вычислительная техника и программирование"

на тему:

«Расчет на ЭВМ характеристик выходных

сигналов электрических цепей»

Руководитель:

Рабушенко Валентин Евгеньевич

Выполнила:

студентка гр. В9121

Грица Н.

**Минск**

2000 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

2. ГОЛОВНОЙ МОДУЛЬ

3. ТАБЛИЦА ИДЕНТИФИКАТОРОВ 9

4. ПОДПРОГРАММА ФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА UВХ

5. ПОДПРОГРАММА ФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА UВЫХ

6. ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ РАЗНОСТИ.

7. ПОДПРОГРАММА ОТЛАДОЧНОЙ ПЕЧАТИ.

8. КОНТРОЛЬНЫЙ РАСЧЕТ 16

заключение 17

ЛИТЕРАТУРА.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В настоящей работе, связанной с решением задач машинного анализа электрических цепей, необходимо по заданному входному сигналу



a(t−tнач) *при* t≤t1

a(t1−tнач)−b(t−t1) *при* t>t1

Uвх(t) =

построить выходной сигнал



a при Uвх ≤Vвх1

bU2вх при Uвх >Vвх1

Uвых =

а затем определить разность

D = Uвых max − Uвых min

Вычисление величин Uвх(t) и Uвых(t) выполнить для N равноотстоящих моментов времени от tнач = 10 с. до tкон = 35 с. Для этого организуют массивы хранения в Uх(t) и Uвых(t), величину разности D необходимо вычислить с погрешностью ε < 0,1.

При составлении схемы алгоритма используется принцип пошаговой детализации. В общем случае структура алгоритма имеет вид, показанный на рис. 1

В работе обработка состоит в решении двух подзадач. Во первых формирование массива Uвх, Uвых и нахождения погрешности ε. Вычисление величины D зависит от количества расчетных точек N. Для обеспечения требуемой точности в работе используется метод автоматического выбора расчетных точек N. Расчет величины D выполняется многократно, причем в каждом последующем вычислении количество расчетных точек удваивается что обеспечивает вычисление D с большей точностью. С этой целью организуется итерационный цикл. При каждом прохождении цикла сравниваются между собой последнее вычисленное значение величины D и значение этой величины, полученное при предыдущем выполнении цикла, эта величина обозначается через V. Величина V, используемая в вычислениях в начале оказывается неопределенной для первого прохода цикла. Значение этой величины должно быть задано так, чтобы при пертой проверке условия обеспечить повторное выполнение цикла. Поэтому удобно задать начальную величину V близкой к максимально допустимому значению V = 1037.



*Рис. 1 Обобщенная структура алгоритма*

# 2. ГОЛОВНОЙ МОДУЛЬ

При проектировании программы с помощью метода пошаговой детализации в начале разрабатывается головной модуль, а затем сами алгоритмы подпрограмм. Схема алгоритма головного модуля имеет вид, показанный на рис. 2. Текст программы приведен в приложении 1.



*Рис. 2 Схема алгоритма головного модуля*

# 3. ТАБЛИЦА ИДЕНТИФИКАТОРОВ

Для составления схем алгоритмов и программ необходимо составить таблицу идентификаторов.

*Таблица 1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ОБОЗНАЧЕНИЕ** | **ИДЕНТИФИКАТОР** | **НАЗНАЧЕНИЕ** |
| *1* | *2* | *3* |
| tнач | T0 | Начальный момент наблюдения входного напряжения |
| tкон | T2 | Конечный момент наблюдения входного напряжения |
| ε | E | Допустимая погрешность вычислений |
|  | K | Ключ определяющий режим работы (К=1 отладка, К=0 рабочий режим) |
| Uвх (t) | U1 | Массив для хранения отсчетов входного сигнала |
| Uвых(t) | U2 | Массив для хранения отсчетов выходного сигнала |
| Δ t | H | Временной интервал между двумя соседними отсчетами входного сигнала |
| P | P | Оценка погрешности вычисленной величины |
| t | T | Текущий момент времени |
| Uвх1 | V1 | Параметр передаточной характеристики |
| Uвых max | W | Выходное напряжение максимальное |
| Uвых min | W1 | Выходное напряжение минимальное |
| Д | D | Разность вычислений |
| а | A | Коэффициент |
|  |  | *Продолжение таблицы 1* |
| *1* | *2* | *3* |
| а1 | A1 | Коэффициент |
| b1 | B1 | Коэффициент |
|  | V | Значение величины D, полученное на предыдущем шаге выполнения |
| Jm | M | Допустимое значение числа удвоения количества отсчетов входного сигнала |
| N | N | Текущее значение количества отсчетов входного сигнала |
| Nнач | N0 | Начальное значение количества отсчетов входного сигнала |
|  |  |  |

# 4. ПОДПРОГРАММА ФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА UВХ

Для решения этой задачи необходимо составить схему алгоритма программы. Решение зависит от способа задания Uвх. Схема алгоритма формирования массива Uвх приведена на рисунке 3. Подпрограмма имеет вид:

300 REM "Программа формирования массива Uвх"

310 T=T0 : H= (T2 − T0) / (N − 1)

320 FOR I= 1 TO N

330 IF T<T1 THEN A\*(T-T0): GOTO 350

340 U1(I)=A\*(T1-T0)-B\*(T-T1)

350 T =T + H

360 NEXT I

370 RETURN

0

Подпрограмма формирования массива Uвх

2

I = 1 To N

t = t + Δt

6

t ≤ t1

3

Uвх = a (t1 - tнач) -

- b (t - t1)

5

Uвх(I) = a (t - tнач)

4

Конец

подпрограммы

7

t = tнач,

Δt =

tкон − tнач

N − 1

1

Да

Нет

*Рис.3 Схема алгоритма формирования массива Uвх*

# 5. ПОДПРОГРАММА ФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА UВЫХ

При решении этой задачи необходимо организовать арифметический цикл. В этом цикле для каждого элемента массива Uвх(I) вычисляется значение соответствующего элемента массива выходного сигнала Uвых(I). Для заданного варианта схема алгоритма приведена на рис. 4. Подпрограмма имеет вид:

700 REM\*\*\*ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ D\*\*\*

710 D1=U2(1)

720 D2=U2(1)

730 FOR I=2 TO N

740 IF U2(I)> D1 THEN D1= U2(I)

750 IF U2(I)< D2 THEN D2= U2(I)

760 NEXT I

770 D= D1-D2

780 RETURN

***Программа фор - мирования***

***массива Uвых***

***I= 1 TO N***

***Uвх(I)<=Uвх1***

***Uвх(I)>Uвх2***

***Uвых (I)= a\*Uвх(I)+b*** `

***Uвых (I)= a\*Uвх+b***

***Uвых(I) = a\*Uвх2+b***

***Конец***

***подпрограммы***

Нет

Да

Да

Нет

0

1

2

4

3

6

5

7

# ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ РАЗНОСТИ.

### Рис.4.Схема алгоритма подпрограммы формирования массива Uвых

Для решения этой задачи необходимо определить Uвых max и Uвыхmin, при этом возможны два варианта значения решения. В первом для определения определить Uвых max и Uвых min можно использовать отдельный алгоритм, а во втором обе величины вычисляются соответственно. Схема алгоритма приведена на рис. 5.

Подпрограмма вычисления разности D имеет следующий вид:

700 REM "Подпрограмма вычисление разности D"

710 W = U2(1): W1 = U2(1)

720 FOR I = 2 TO N

1. IF U2(I) > W THEN W = U2(I)
2. IF U2(I) < W1 THEN W1 = U2(I)

745 W1=U2(1)

750 NEXT I

760 D = W – W1

770 RETURN

Нет

Нет

Да

Да

***Подпрограмма***

***определения***

***разности D***

0

***Конец***

***подпрограммы***

***I= 2 TO N***

***Dmax =Uвых (I)***

***Dmin=Uвых (I)***

2

4

***Dmax= Uвых (I)***

***Dmin= Uвых (I)***

1

***Uвых(I)< Dmin***

***Uвых(I)> Dmax***

3

5

6

8

***D=Dmax-Dmin***

7

### Рис.5 Cхема алгоритма подпрограммы определения разности D

# ПОДПРОГРАММА ОТЛАДОЧНОЙ ПЕЧАТИ.

На этом этапе отладки дополнительно вводится таблица значений элементов массивов Uвх(t), Uвых(t), D, V, P, N. Схема алгоритма приведена на рисунке 6. Подпрограмма имеет вид:

900 REM "Подпрограмма отладочной печати"

910 IF K =0 THEN GOTO 980

920 PRINT “Ном. точки”, “Вх. Напр.”, “Вых. напр.”, "D"

930 FOR I = 1 TO N

940 PRINT I , U1(I) , U2(I), D

950 NEXT I

960 PRINT “ N =“; N,“D = “; D, “V = “;P“P = “;P

970 STOP

980 RETURN

0

3

Программа отладочной печати

К = 0

1

**I = 1 TO N**

Вывод заголовка таблицы

2

**Вывод**

**I, Uвх(I ), Uвых(I )**

4

Вывод

D, V, P, N

**Конец**

**подпрограммы**

5

6

Нет

Да

#### Рис. 6 Схема алгоритма подпрограммы отладочной печати

# 8. КОНТРОЛЬНЫЙ РАСЧЕТ

Исходные данные:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Набор | N | tнач | tкон | t1 | A | B | A1 | B1 | V1 | I | Uвх(I) | Uвых(I) |
| Контрольный набор | 8 | 10 | 35 | 23 | 1.2 | 1.2 | 5 | 0.05 | 10 | 1  2  3  4  5  6  7  8 | 0  4.2  8.4  12.6  13.2  9  4.8  0.6 | 5  0.882  3.528  7.938  8.712  4.05  1.152  5 |
| Рабочий набор | 8 | 10 | 35 | 22.5 | 1.2 | 1.2 | 5 | 0.05 | 10 |  |  |  |

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе решаются задачи машинного анализа электрических цепей. В курсовом проекте необходимо для заданной электрической цепи по известному входному сигналу UВХ(t) построить выходной сигнал UВЫХ(t) , а затем определить некоторые его характеристики W. Характеристика W вычисляется с погрешностью не более 0.1. Погрешность вычисления величины W зависит от количества расчетных точек N, для этого используем метод автоматического выбора величины N. Который заключается в следующем: расчет величины W выполняли многократно, причем в каждом последующем количество расчетных точек удваивается, что обеспечивает вычисление величины W с большей точностью. Вычисления прекращаются, когда достигается заданная точность вычислений. Таким образом, количество расчетных точек N определяется автоматически в процессе выполнения программы.

В этой курсовой работе при составлении схемы алгоритма использовали принцип пошаговой детализации. Сущность этого метода состоит в следующем: вначале разработали головной модуль, а затем перешли к разработке других подпрограмм.

Вычисление W реализовали с помощью обращения к трем подпрограммам: формирование массива U(ВХ), формирование массива U(ВЫХ), обработка массива U(ВЫХ) в целях получения значения величины W.

Результатом вычислений в данной курсовой работе является значение заданной характеристики W. В данной курсовой работе этой величиной является D (разность между максимальным и минимальным значениями выходного сигнала).

Благодаря данной курсовой работе мы приобрели навыки работы с ПК,научились производить расчет на ЭВМ характеристик выходных сигналов электрических цепей, составлять схемы алгоритмов, подпрограмм и программ, а также производить их отладку.

Приложение 1

Приложение 2

Литература

1. С. В. Козин, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк, А. С. Фаинберг и др.; Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам “Основы применения ЭВМ” и “Вычислительная техника в инженерных расчетах”, ЛЭИС. − Л., 1988.

2. С. В. Козин, М. Н. Поляк, А. С. Фаинберг и др.; Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам “Основы применения ЭВМ” и “Вычислительная техника в инженерных расчетах”, ЛЭИС. − Л., 1988.

3. Светозарова Г. И., Козловский А. В., Мельников А. А. Практикум по программированию на языке “Бейсик”. − М.: Наука, 1988.

1. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя, издание шестое, - М:, Инфра-М, 1996г.