МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ государственное БЮДЖЕТНОЕ

образовательное учреждение

высшего образования

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра автоматики



**ОТЧЁТ**

**по лабораторной работе №5**

**«Функции комплексного переменного и матрицы в VBA»**

по дисциплине: «Информатика»

вариант №18

Выполнил(а):Проверил:

студент(ка) гр. АВТ-019 Нерлих М. А. доц. Худяков Д.С.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(оценка, подпись)

Новосибирск

2020

**Цель работы:**

1. Научится вычислять функции комплексного переменного на языке программирования VBA.
2. Научится выполнять операции над матрицами и векторами на языке программирования VBA.

**Задание 1.** По передаточной функции *W*(*s*) построить амплитудно-частотную характеристику АЧХ() и ее график.

Методические указания:

1. Записать W(s) как функцию комплексного аргумента, заменив s на (0 + *i*).
2. В диапазоне частот с шагом дискретизации по частоте определить Re{*W*(*i*)} и Im{*W*(*i*)} , где Re – реальная, Im - мнимая части комплексного числа.

Решение:

Расчетная часть:

Для вычисления АЧХ используем формулу:

Function W(S As Single) As String

Const K As Single = 7

Const T1 As Single = 0.9

Const T2 As Single = 0.01

Const T3 As Single = 0.8

x1 = K

y1 = (K \* T1 \* S)

x2 = (-1 \* (T2 \* T3) \* S \* S + 1)

y2 = (-1 \* (T2 + T3) \* S)

re = (x1 \* x2 + y1 \* y2) / (x2 \* x2 + y2 \* y2)

im = (y1 \* x2 - x1 \* y2) / (x2 \* x2 + y2 \* y2)

If (im = 0) Then

im = ""

Else

If (im > 0) Then

im = "+" & CStr(im) & "i"

End If

End If

If (re = 0) Then

re = ""

Else

re = CStr(re)

End If

W = re & im

End Function

Function ACH(S As Single) As Double

Const K As Single = 7

Const T1 As Single = 0.9

Const T2 As Single = 0.01

Const T3 As Single = 0.8

x1 = K

y1 = (K \* T1 \* S)

x2 = (-1 \* (T2 \* T3) \* S \* S + 1)

y2 = (-1 \* (T2 + T3) \* S)

re = (x1 \* x2 + y1 \* y2) / (x2 \* x2 + y2 \* y2)

im = (y1 \* x2 - x1 \* y2) / (x2 \* x2 + y2 \* y2)

ACH = Sqr(re \* re + im \* im)

End Function

Sub Main()

Cells(1, 1) = "s"

Cells(1, 2) = "W(s)"

Cells(1, 3) = "АЧХ(W(s))"

Dim i As Single

For i = 0 To 50 Step 1

Cells(i + 2, 1) = i \* 2

Cells(i + 2, 2) = W(i \* 2)

Cells(i + 2, 3) = ACH(i \* 2)

Next

End Sub

Результаты:

|  |  |
| --- | --- |
| s | АЧХ(W(s)) |
| 0,00 | 7,00 |
| 2,00 | 7,64 |
| 4,00 | 7,79 |
| 6,00 | 7,83 |
| 8,00 | 7,83 |
| 10,00 | 7,82 |
| 12,00 | 7,81 |
| 14,00 | 7,79 |
| 16,00 | 7,77 |
| 18,00 | 7,75 |
| 20,00 | 7,72 |
| 22,00 | 7,69 |
| 24,00 | 7,66 |
| 26,00 | 7,62 |
| 28,00 | 7,58 |
| 30,00 | 7,54 |
| 32,00 | 7,50 |
| 34,00 | 7,45 |
| 36,00 | 7,41 |
| 38,00 | 7,36 |
| 40,00 | 7,31 |
| 42,00 | 7,26 |
| 44,00 | 7,21 |
| 46,00 | 7,15 |
| 48,00 | 7,10 |
| 50,00 | 7,04 |
| 52,00 | 6,99 |
| 54,00 | 6,93 |
| 56,00 | 6,87 |
| 58,00 | 6,81 |
| 60,00 | 6,75 |
| 62,00 | 6,69 |
| 64,00 | 6,63 |
| 66,00 | 6,57 |
| 68,00 | 6,51 |
| 70,00 | 6,45 |
| 72,00 | 6,39 |
| 74,00 | 6,33 |
| 76,00 | 6,27 |
| 78,00 | 6,21 |
| 80,00 | 6,15 |
| 82,00 | 6,09 |
| 84,00 | 6,03 |
| 86,00 | 5,97 |
| 88,00 | 5,91 |
| 90,00 | 5,85 |
| 92,00 | 5,80 |
| 94,00 | 5,74 |
| 96,00 | 5,68 |
| 98,00 | 5,62 |
| 100,00 | 5,57 |

График функции АЧХ(ω)

**Задание 2.** Для произвольной матрицы размером 5х5 выполнить задание.

|  |
| --- |
| Задание |
| Поменять местами первый столбец и последнюю строку, умноженную на 2 |

Методические указания:

1. Использовать матричные операции из категории «Математические».
2. Для завершения матричных операций использовать <Ctrl + Shift + Enter>.
3. Нажав кнопку https://lh5.googleusercontent.com/Ibc_MmyP6_UggepeuaTQc-zRMN3GlRAtW4JEt0I1chP2lB3ZB5tppDd9RFKcx3SW_f6OskPihHEz1RCIhd5qc1XiM4FfH4dZM7qtD8DAsoJ6gIFqPRfYuZyuCu8Tg25vHnsyzNoв меню, перейти в редактор Visual Basic.
4. Создать новый модуль при помощи команды «Insert/Module».
5. Описать типы всех используемых переменных.
6. Выполнение программы контролировать с помощью пошагового отладчика (клавиша F8), наблюдая значения переменных в окне отладки.

Решение:

В диапазон ячеек B2:F6 заносим исходную произвольную матрицу. В диапазоне ячеек J2:N6 будет располагаться преобразованная матрица.

Sub Main()

Const ny As Single = 1

Const nx As Single = 10

Const oy As Single = 1

Const ox As Single = 1

Dim i As Single

For i = 1 To 5 Step 1

Cells(ny + i, nx) = Cells(oy + 5, ox + 6 - i)

Next

For i = 1 To 5 Step 1

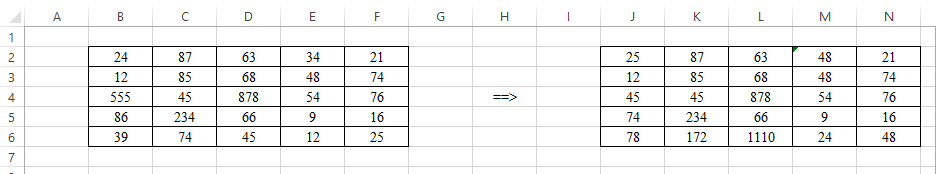
Dim o As Single

o = Cells(oy + 6 - i, ox + 1)

Cells(ny + 5, nx + i - 1) = o \* 2

Next

End Sub

Результаты: 

**Выводы:**

1. Научился вычислять функции комплексного переменного на языке программирования VBA.
2. Научился выполнять операции над матрицами и векторами на языке программирования VBA.