

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение Образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра электронных вычислительных средств

Лабораторная работа № 4  
«Измерение амплитудно-частотной характеристики цифрового рекурсивного  
фильтра»  
Вариант 12

Проверил:  
Шемаров А.И.

Выполнил:  
ст. гр. 850701  
Филипцов Д. А.

## 1 Цель работы

Разработка алгоритма и написание программы для измерения АЧХ цифрового рекурсивного фильтра на ассемблере процессора TMS320VC5402.

## 2 Задание

Разработать алгоритм и программу для измерения АЧХ цифрового рекурсивного фильтра.

Таблица 2.1 – Условие выполнения задания

Вариант	Генератор (№ пред. лб)	Тип и параметры фильтра					
		Тип	Aa	Fa1	Fp1	Fp2	Fa2
12	1	РФ	35	0,4	0,25	0,75	0,6

Последовательно сформировать и пропустить через фильтр  $N/2$  гармоник (с 1 по  $N/2$ ), каждая длиной  $2N$  точек, измеряя мощность на выходе фильтра по второй половине каждой выборки (последние  $N$  точек из  $2N$  точек каждой частоты).

## 3 Ход работы

Assembler-код:

```
N          .set 272
Sk         .set 0
Ck         .set 32767
S1         .set 1513
C1         .set 32733
k          .set 64

          .mmregs
          .def _c_int00
          .text

_c_int00:
    ST      #k,AR0
    STM     #sinus, AR5
    SSBX    OVM

GAR:
    ST      #Sk,AR1
    ST      #Ck,AR2
```

```

ST      #S1,AR3
ST      #C1,AR4
ST      #N,AR6
ST      #0,AR7
LD      AR0,A
SUB     #k,A
NEG     A
STLM   A, BRC
NOP
RPTB   search_Sk_Ck

```

search\_Sn\_Cn:

```

LD      AR1,A
STL     A, T
MPY     AR4, A
LD      AR2,B
STL     B, T
MPY     AR3, B
ADD     B,A
SFTA    A,-15
LD      AR1,B
STL     A,AR1
LD      AR2,A
STL     A, T
MPY     AR4, A
STL     B, T
MPY     AR3,B
SUB     B,A
SFTA    A,-15
STL     A,AR2

```

search\_Sk\_Ck:

```

NOP
BANZ    block,*AR7-
LD      AR1,A
STL     A,AR3
LD      AR2,A
STL     A,AR4
ST      #Sk,AR1
ST      #Ck,AR2
LD      #Ck,A

```

block:

```

NOP
NOP
NOP
LD      AR1,A
STL     A,*AR5+
BANZ    search_Sn_Cn,*AR6-
NOP
NOP
NOP

```

```

BANZ    GAR,*AR0-
NOP
STM     #2,AR7
XOR     B,B

main_loop:
STM     #sinus-2, AR5      ;δᾱçóëüòàò X
RPTZ    A,#2
STL     A,*AR5+
STM     #filter-2, AR4     ;y[i]
RPTZ    A,#2
STL     A,*AR4+
STM     #sinus-2, AR5
STM     #filter-2, AR4
STM     #N*k-1, brc
RPTB    IIR
RSBX    OVA
STM     #koef, AR3
STLM    B,AR0
NOP
NOP
LD      *AR3+0,A
ST      #2,AR0
XOR     A,A
RPT     #2
MAC     *AR5+,*AR3+,A,A ;x[i-6:i]
RPT     #1
MAS     *AR4+,*AR3+,A,A ;y[i-6:i]
SFTA    A,1
STL     A,-16,*AR4+      ;y[i]
LD      *AR4-0,A
LD      *AR5-0,A

IIR:
NOP
ADD     #5,B
STM     #sinus, AR5      ;δᾱçóëüòàò X
STM     #filter, AR4     ;y[i]
RPT     #N*k-1
MVDD    *AR4+,*AR5+
BANZ    main_loop,*AR7-
NOP
NOP
NOP
XOR     A,A
STM     #filter+N/2, AR4
STM     #AFC_arr, AR2
ST      #N/2,AR0
ST      #k,AR7

AFC_loop:
ST      N/2-1, brc

```

```

        RPTB   AFC_point
        SQUR   *AR4+,B
        ADD    B,-15,A

AFC_point:
        NOP
        STL    A,-7,T
        ST     #0,*AR3

sqrt_block:
        MAS    *AR3,*AR3,A,B
        BC     sqrt_find,bleq
        ADDM    #1,*AR3
        B      sqrt_block

sqrt_find:
        NOP
        MPY    #129, A
        STL    A,*AR2+
        LD      *AR4+0,A
        XOR    A,A
        BANZ   AFC_loop,*AR7-
        NOP

        .data

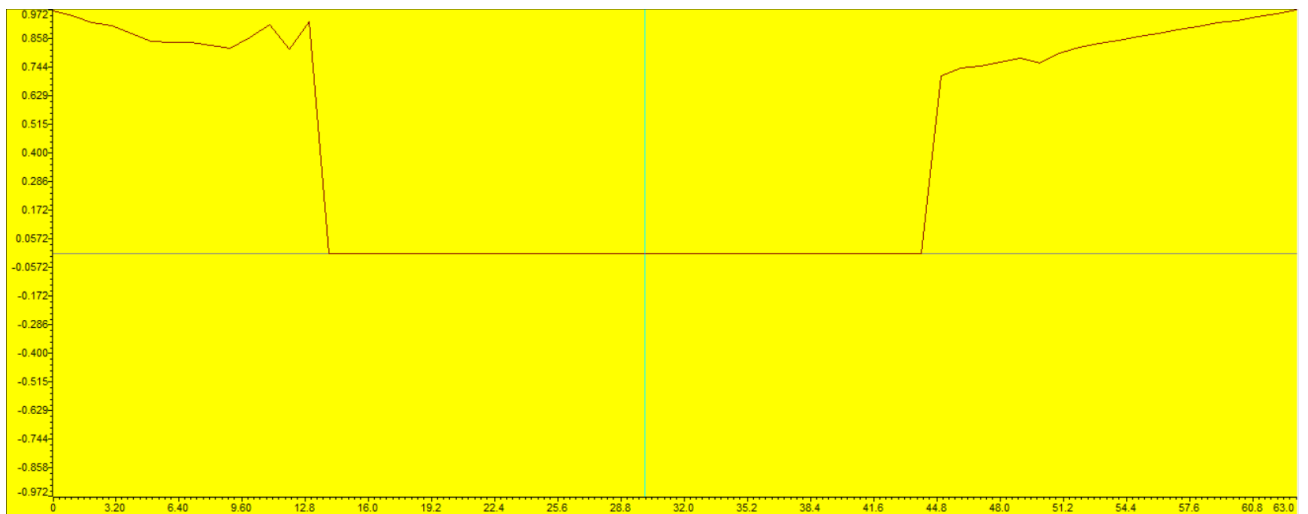
koef

        .include   koef.asm

sinus      .space 18500*16
filter     .space 18500*16
AFC_arr    .space k*16

```

**Выполнение:**



**Рисунок 3.1 – Измеренная АЧХ фильтра**

## **4 Вывод**

В ходе лабораторной работы мы разработали алгоритм и написали программу для измерения АЧХ цифрового рекурсивного фильтра на ассемблере процессора TMS320VC5402.