

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»

Кафедра КЕОА

**Лабораторна робота №2**  
**з курсу: «Апаратні прискорювачі обчислень на мікросхемах**  
**програмованої логіки»**

Виконав:  
студент III-го курсу  
ФЕЛ  
група ДК-02  
Швець О.В  
18.01.2023

Київ-2022

Мета: В Simulink реалізувати підсистему, що розраховує модуль і аргумент комплексного числа для вхідних даних у форматах з фіксованою комою і плаваючою комою.

### Розрахунок параметрів

Варіант 29

$N = K$

$K = 29$

$M = 32 - N = 3$

Максимальна ціла частина вхідного числа

$$x = 2^{N-1} - 1 = 2^{28} - 1 = 268435455$$

Максимальна дробова частина вхідного числа

$$y = 1 - \frac{1}{2^M} = 1 - \frac{1}{2^3} = 0.875$$

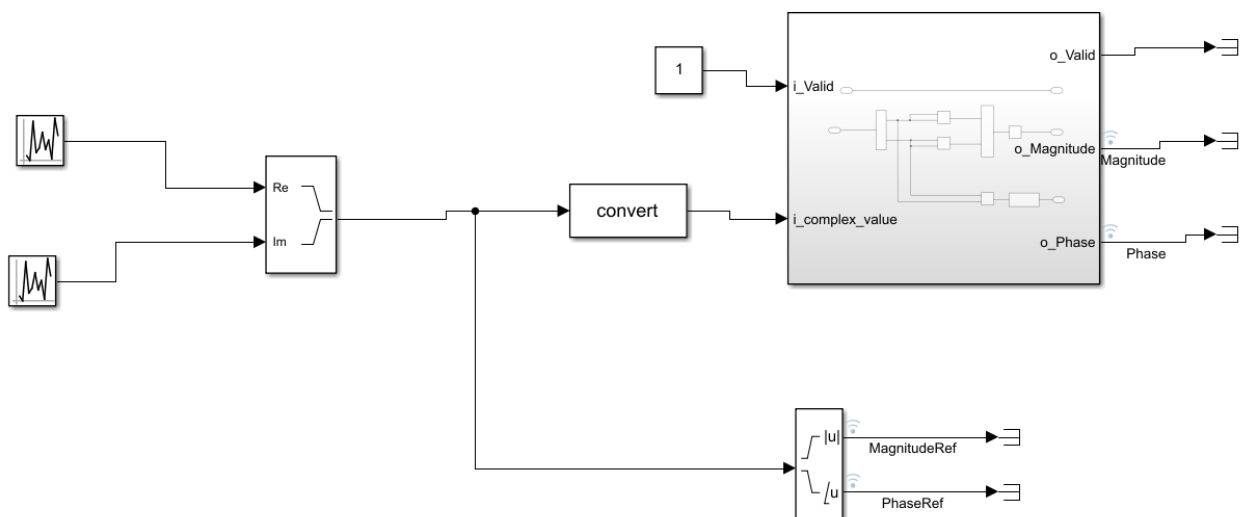
Максимальне додатнє вхідне число

$$\max_{\text{positive}} = 268435455.875$$

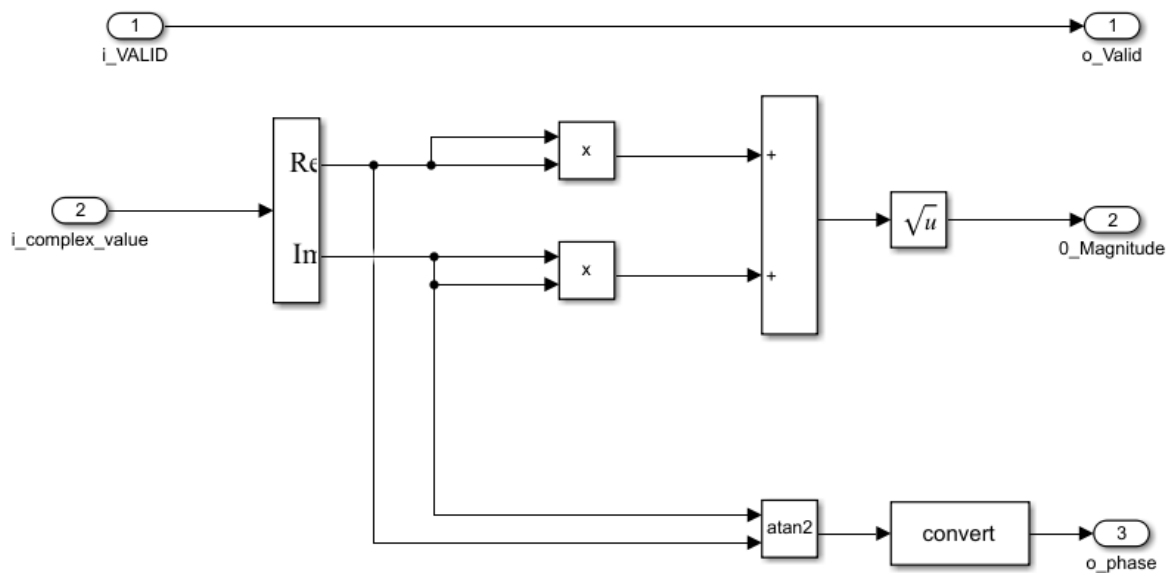
Максимальне вхідне від'ємне вхідне число

$$\max_{\text{negative}} = -268435455$$

Схема для аргументу з фіксованою комою



Блок Subsystem



Налаштування блоків

Генератори випадкових чисел

**Block Parameters: Uniform Random Number**

Uniform Random Number

Output a uniformly distributed random signal. Output is repeatable for a given seed.

Parameters

Minimum:

Maximum:

Seed:

Sample time:

☒ Interpret vector parameters as 1-D

OK Cancel Help Apply

Block Parameters: Uniform Random Number2

Uniform Random Number

Output a uniformly distributed random signal. Output is repeatable for a given seed.

Parameters

Minimum:

$-2^{(29-1)}$

Maximum:

$2^{(29-1)}-1/2^3$

Seed:

30

Sample time:

1

☒ Interpret vector parameters as 1-D

OK Cancel Help Apply

### Налаштування блоку Convert

Block Parameters: Data Type Conversion

Data Type Conversion

Convert the input to the data type and scaling of the output.

The conversion has two possible goals. One goal is to have the Real World Values of the input and the output be equal. The other goal is to have the Stored Integer Values of the input and the output be equal. Overflows and quantization errors can prevent the goal from being fully achieved.

Parameters

Output minimum: Output maximum:

$0$   $1$

Output data type:  $\text{fixdt}(1,32,3)$  >>

☐ Lock output data type setting against changes by the fixed-point tools

Input and output to have equal: Real World Value (RWV)

Integer rounding mode: Round

☐ Saturate on integer overflow

OK Cancel Help Apply

### Налаштування вихідного блоку

Block Parameters: Sqrt ×

Sqrt

Square root functions including square root, signed square root, and reciprocal square root functions.

Main Algorithm **Data Types**

	Data Type	Assistant	Minimum	Maximum
Intermediate results:	Inherit: Inherit via internal rule	>>		
Output:	fixdt(1,33,3)	>>		

☐ Lock output data type setting against changes by the fixed-point tools

Integer rounding mode: Floor

☒ Saturate on integer overflow

OK Cancel Help Apply

## Налаштування блоку Atan2

Block Parameters: Trigonometric Function ×

Trigonometric Function

Trigonometric and hyperbolic functions. When the function has more than one argument, the first argument corresponds to the top (or left) input port. For sin, cos, sincos, cos +j sin, atan2 functions, CORDIC approximation can also be used to compute the output.

Algorithm

Function: atan2

Approximation method: CORDIC

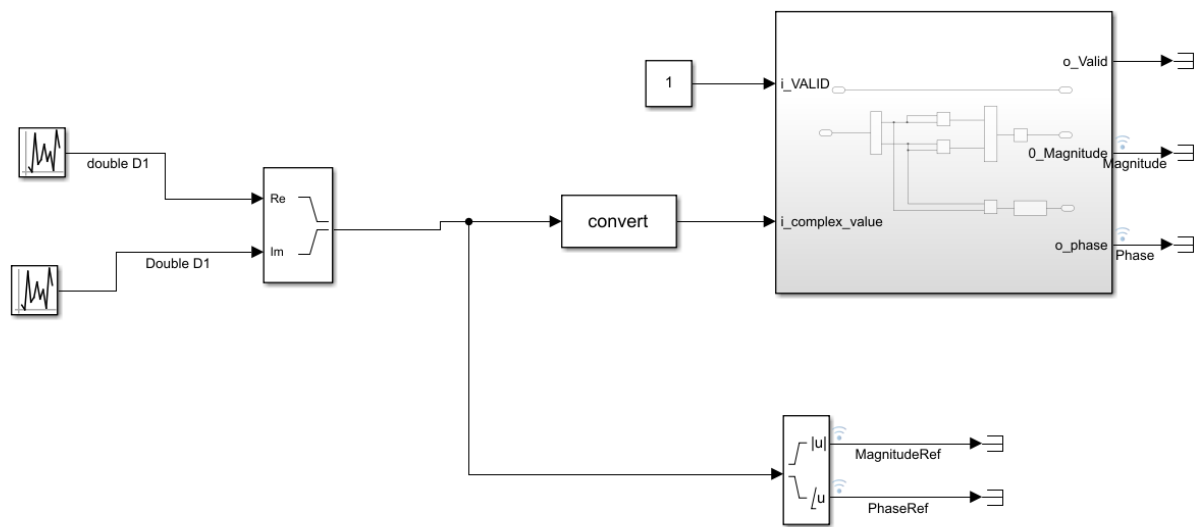
Number of iterations:

11

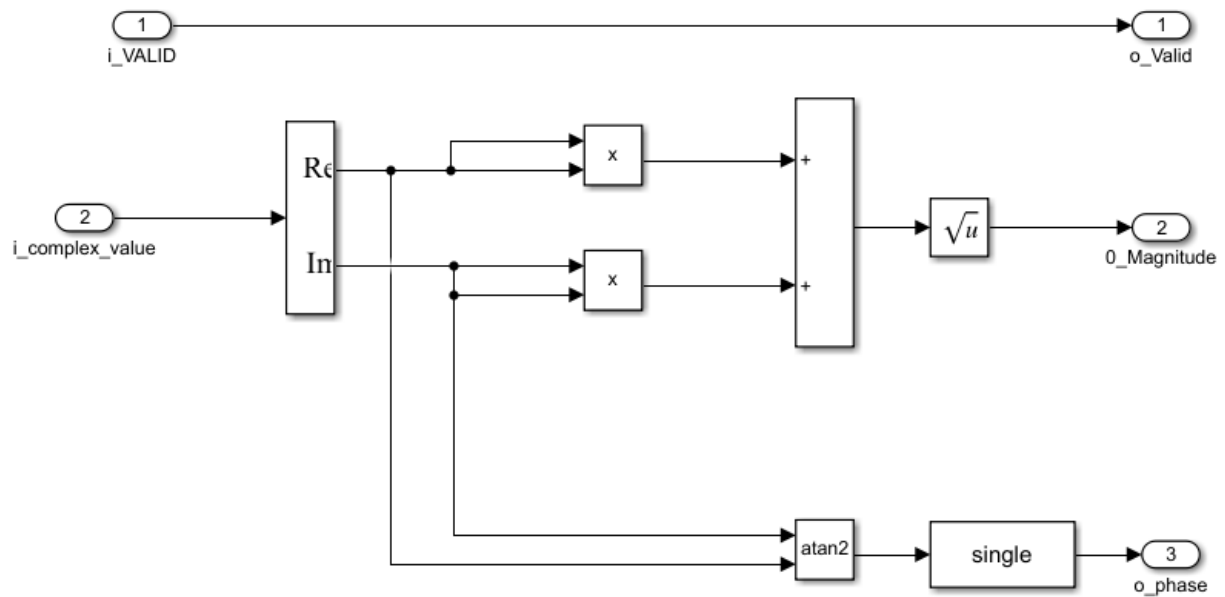
OK Cancel Help Apply

Налаштування блоку для зведення значення Atan2 в тип Fixed float






## Блок Subsystem



Для генераторів випадкових чисел використовуємо ті ж налаштування як і в схемі із фіксованою комою  
 Налаштування convert

Block Parameters: Data Type Conversion

×


Data Type Conversion

Convert the input to the data type and scaling of the output.

The conversion has two possible goals. One goal is to have the Real World Values of the input and the output be equal. The other goal is to have the Stored Integer Values of the input and the output be equal. Overflows and quantization errors can prevent the goal from being fully achieved.


Parameters

Output minimum:



:

Output maximum:



:

Output data type:

single

▼

:

>>

☐ Lock output data type setting against changes by the fixed-point tools

Input and output to have equal:

Real World Value (RWV)


▼

Integer rounding mode:

Round

▼

☐ Saturate on integer overflow




OK

Cancel

Help

Apply

## Налаштування Atan2

Block Parameters: Trigonometric Function

×

Trigonometric Function

Trigonometric and hyperbolic functions. When the function has more than one argument, the first argument corresponds to the top (or left) input port. For sin, cos, sincos, cos +j sin, atan2 functions, CORDIC approximation can also be used to compute the output.

Algorithm

Function:

atan2

▼

Approximation method:


None

▼

Output signal type:

auto

▼



OK

Cancel

Help

Apply



Результат

CURSORS		TOOL & REF		SIMULATE		FIND & CLOSE						
PhaseRef		2.362499009 41805	7.705326303496983	3.1065780151828	10.84654879781178	-1.411862406418885	-1.3754680742878188	-2.886749888303885	-2.362507896183358	-1.113602800081884	-0.8018788871970022	1.3018
MagnitudeRef		208697476.15088882	188182372.18281628	181880887.15487227	293382128.8077641	268188922.03487188	426107987.8058135	74384776.48856478	102180388.323488	262883186.4708148	388008780.8875458	747228318.8878
► Phase		-0.26	12	3.126	1	-1.335	-1.26	-3	-0.8	-1.05	-0.75	1.28
► Magnitude		208697476.126	188182372.126	181880887.126	293382128.76	268188922	426107987.875	74384776.5	102180388	262883186.375	388008780.875	747228318.875