

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  
Мачковський Д.В.  
Варіант 22  
12.01.2022

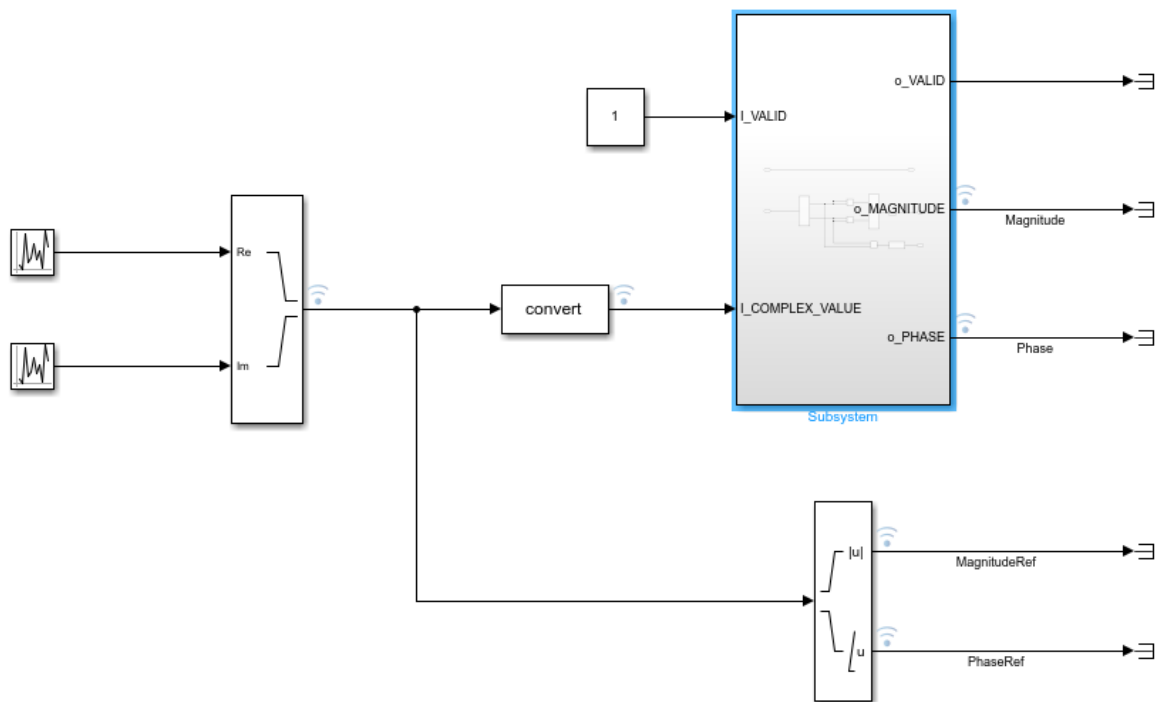
Київ-2022

## Хід роботи

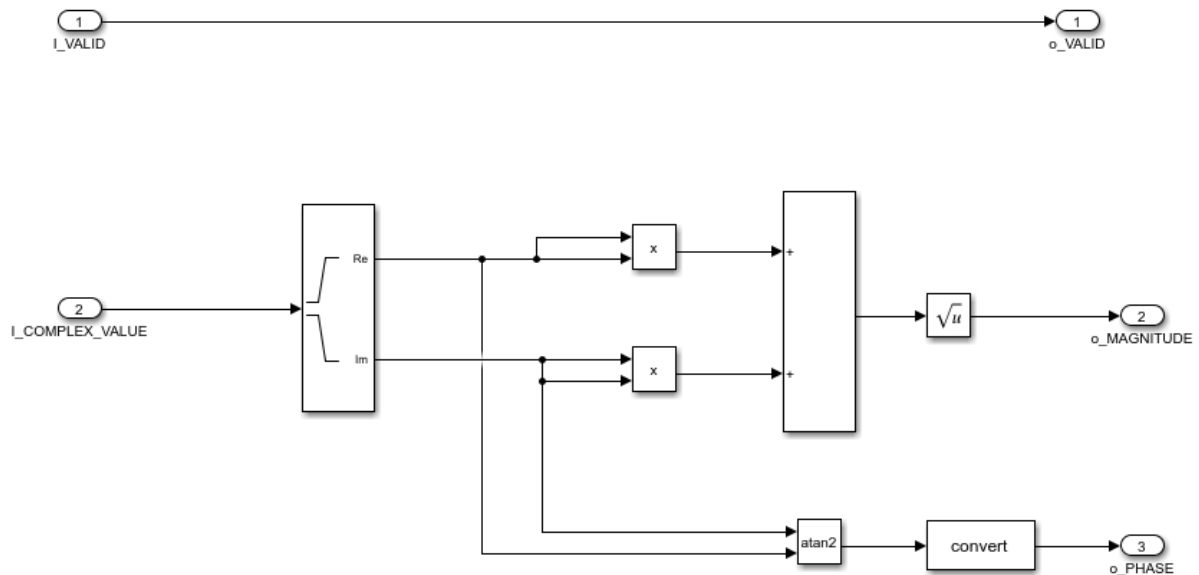
В Simulink побудувати блок схеми обчислювачів модуля і аргументу комплексного числа для вхідного аргументу з фіксованою комою і плаваючою комою. Обчислювачі для вхідних даних з фіксованою комою і плаваючою комою будувати в окремих моделях Simulink.

### 1.Фіксована кома

Загальна схема:



## Вміст Subsystem:



## Вміст Uniform Random Number:

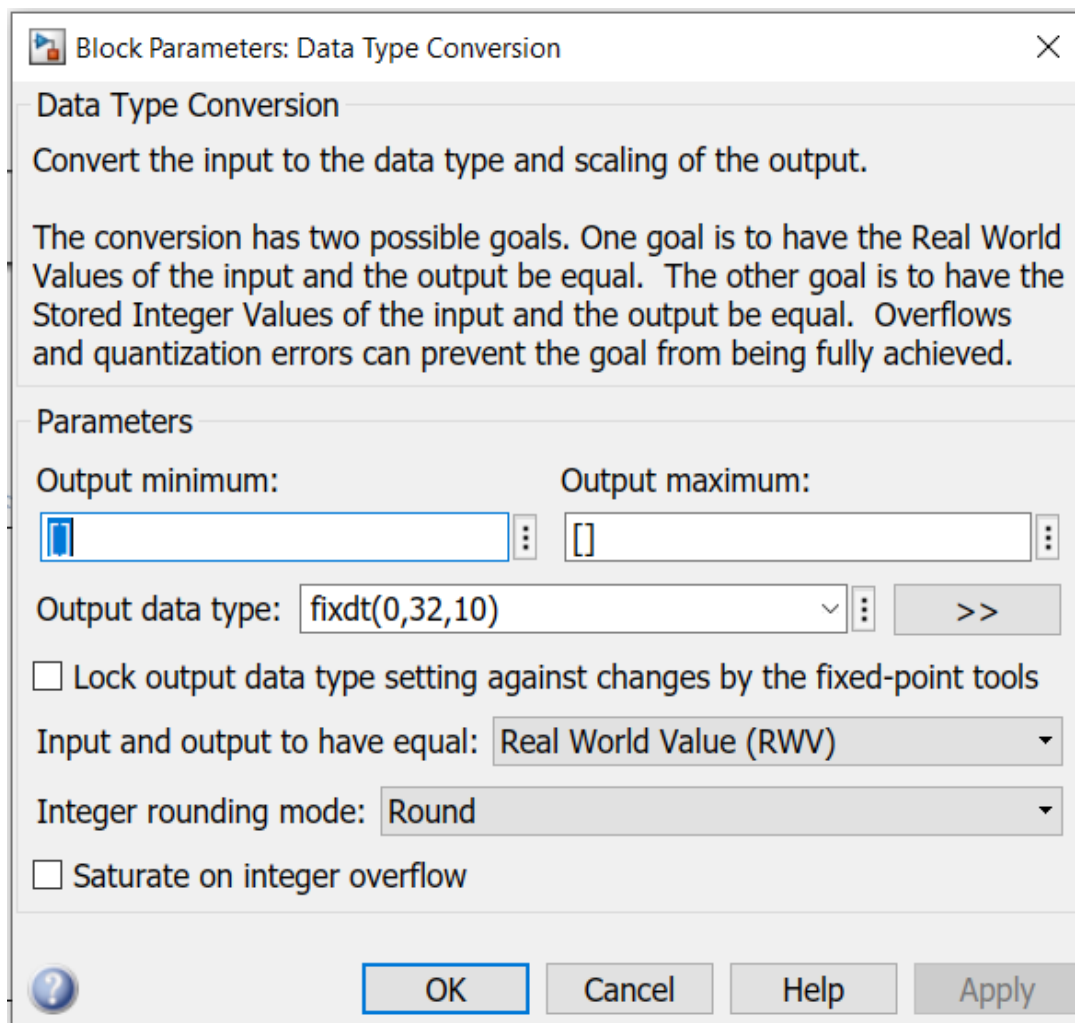
The dialog box titled "Block Parameters: Uniform Random Number" contains the following settings:

- Uniform Random Number**: Output a uniformly distributed random signal. Output is repeatable for a given seed.
- Parameters**:
  - Minimum**: 0
  - Maximum**:  $2^{22}-1$
  - Seed**: 22
  - Sample time**: 1
  - ☒ Interpret vector parameters as 1-D
- Buttons**: OK, Cancel, Help, Apply

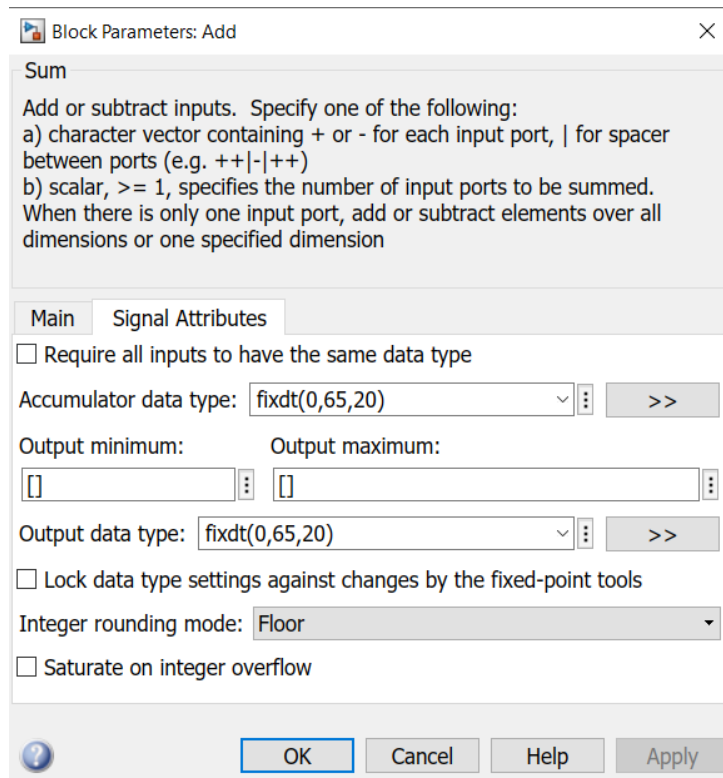
Для другого Uniform Random Number ті самі значення за виключенням Seed = 23. Значення обрані згідно з варіантом 22. Згідно з теоретичних матеріалів значення цілої частини беззнакового формату приймає значення в діапазоні

$0 \dots 2^N - 1$ , де  $N$  в моєму випадку це номер варіанту. Тому максимальне значення обрано як  $2^{22} - 1$ , а мінімальне 0. Такі самі значення обрані для наступного блоку Uniform Random Number.

Вміст Converter на вході Subsystem:



Вміст блоку додавання квадратів уявної і дійсної частин:



Block Parameters: Add

Sum

Add or subtract inputs. Specify one of the following:  
a) character vector containing + or - for each input port, | for spacer between ports (e.g. ++|-|++)  
b) scalar, >= 1, specifies the number of input ports to be summed. When there is only one input port, add or subtract elements over all dimensions or one specified dimension

Main Signal Attributes

☐ Require all inputs to have the same data type

Accumulator data type:  >>

Output minimum:  Output maximum:

Output data type:  >>

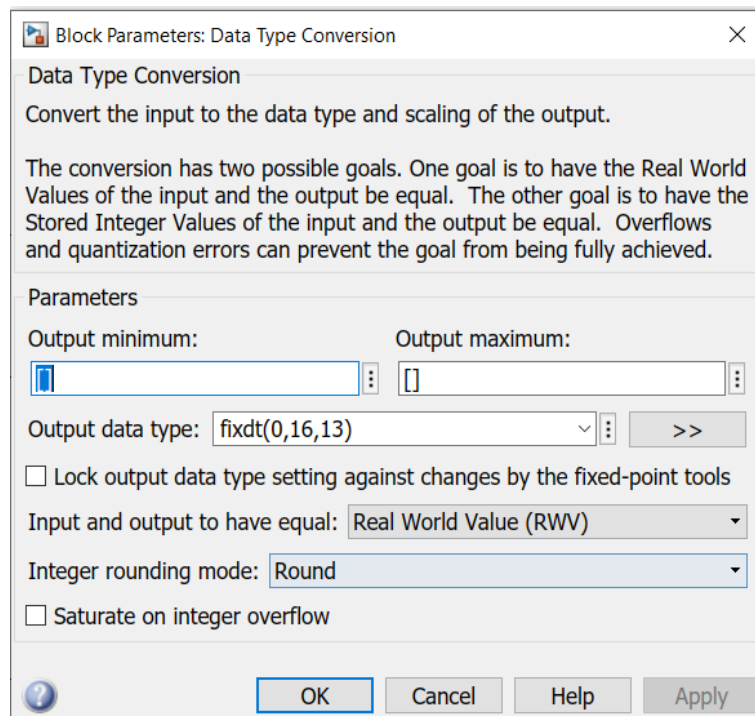
☐ Lock data type settings against changes by the fixed-point tools

Integer rounding mode:

☐ Saturate on integer overflow

OK Cancel Help Apply

Вміст Converter на виході Subsystem (o\_Phase):



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:  >>

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

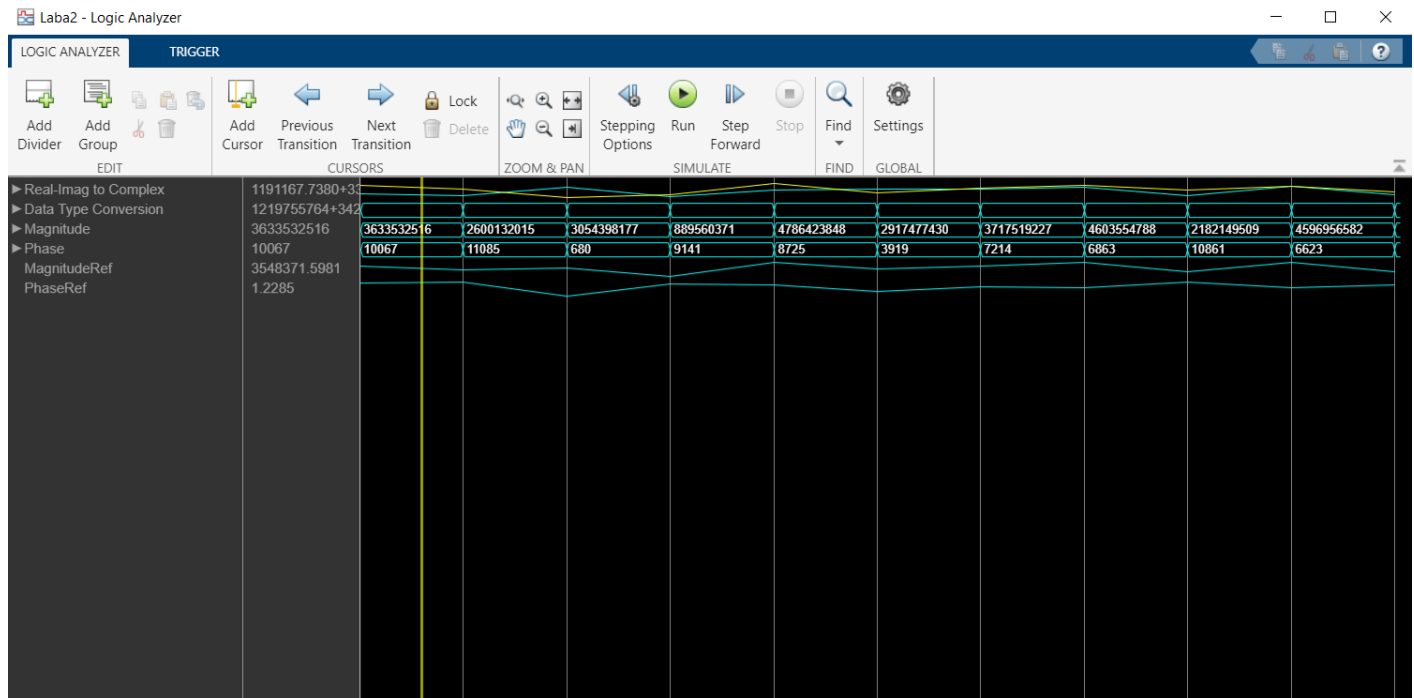
Input and output to have equal:

Integer rounding mode:

☐ Saturate on integer overflow

OK Cancel Help Apply

## Logic analyzer:



Використавши калькулятор для порвняння значень з виходу Subsystem та еталонних значень маємо для Phase ( $1,2288(\text{sub}) - 1,2285(\text{ref})$ ):

### Q-format Converter & Calculator

- Convert between fractional values and their  $Qm.n$  fixed-point integer representations, and calculate the representation error.
- Perform arithmetic operations on fixed-point values.

Please report any issues on [GitHub](#).

**Converter**

dB Converter

Calculator

Information

#### Q-Format Settings

Choose your conversion options. [Remember these options.](#)

Word size in bits ( $m+n$ ):

Fractional bits ( $n$ ):

Signed?: ☐

Integer format:

Maximum fractional value:

Minimum fractional value:

Resolution:

Bit positions and values:

Bit Position	15	14	13	...	2	1	0
Bit Value	$2^2$	$2^1$	$2^0$	...	$2^{-11}$	$2^{-12}$	$2^{-13}$

#### Convert

Type an integer or fractional value in the boxes below. Click or tab away to update.

Integer (decimal):

Fractional value:

Fixed-point value:

Representation error:

Representation error (dB):

і для Magnitude (3548371.5976(sub) - 3548371.5981(ref)):

### Q-Format Settings

Choose your conversion options. [Remember these options.](#)

Word size in bits ( $m+n$ ):

Fractional bits ( $n$ ):

Signed?: ☐

Integer format:

Maximum fractional value:

Minimum fractional value:

Resolution:

Bit positions and values:

Bit Position	31	30	29	...	2	1	0
Bit Value	$2^{31}$	$2^{30}$	$2^{29}$	...	$2^{-8}$	$2^{-9}$	$2^{-10}$

### Convert

Type an integer or fractional value in the boxes below. Click or tab away to update.

Integer (decimal):

Fractional value:

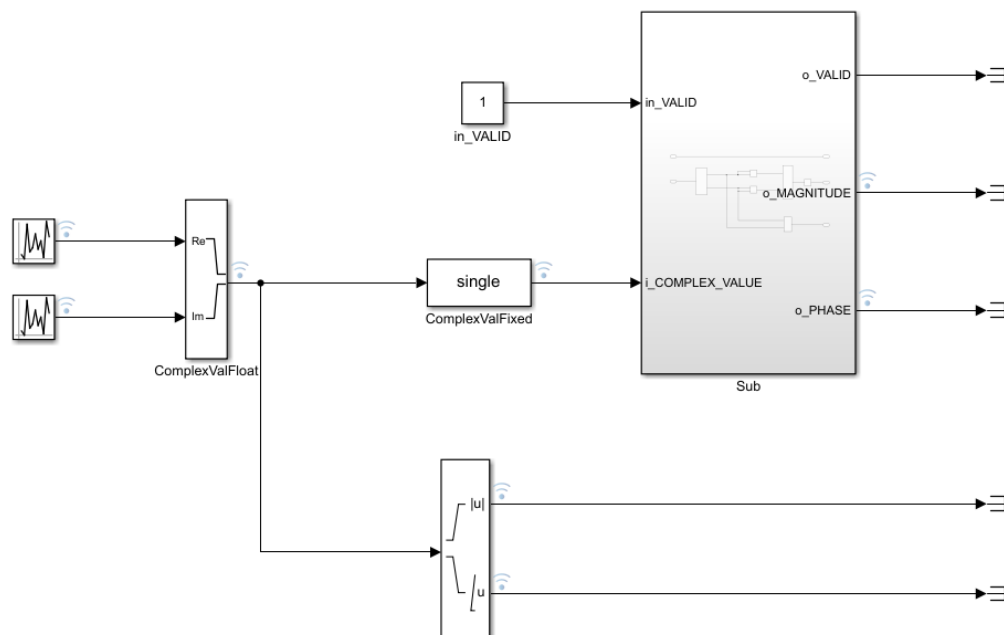
Fixed-point value:

Representation error:

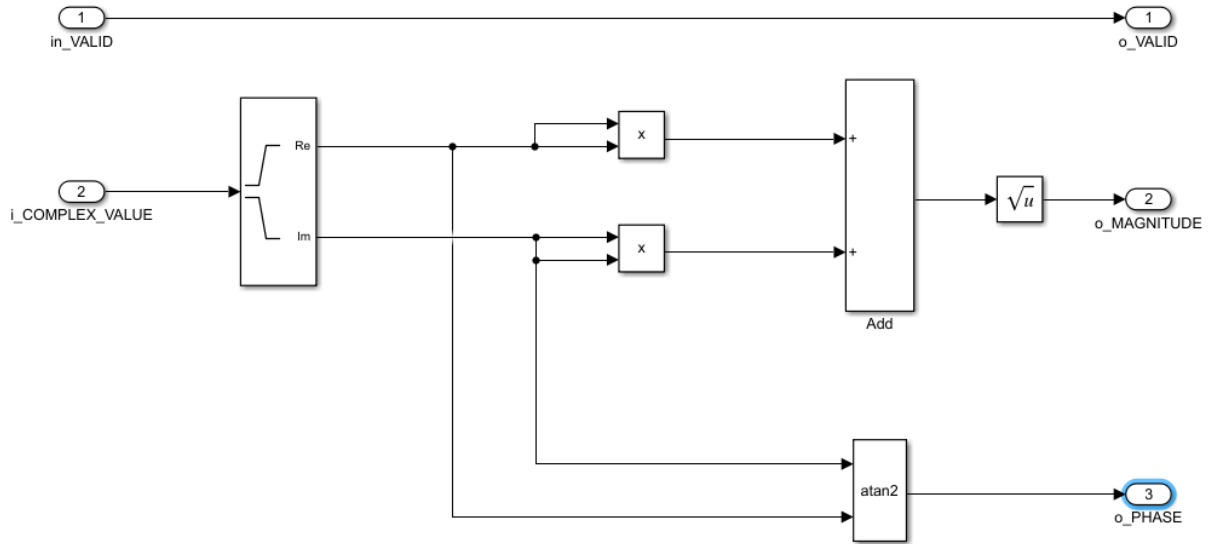
Representation error (dB):

## 2.Рухома кома

Загальна схема:



### Вміст Subsystem:



Налаштування виконані у відповідності з вказаними у методичних матеріалах.

### Вміст Uniform Random Number:

Block Parameters: Uniform Random Number

Uniform Random Number

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

Parameters

Minimum: 0

Maximum:  $2^{22}-1$

Seed: 22

Sample time: 1

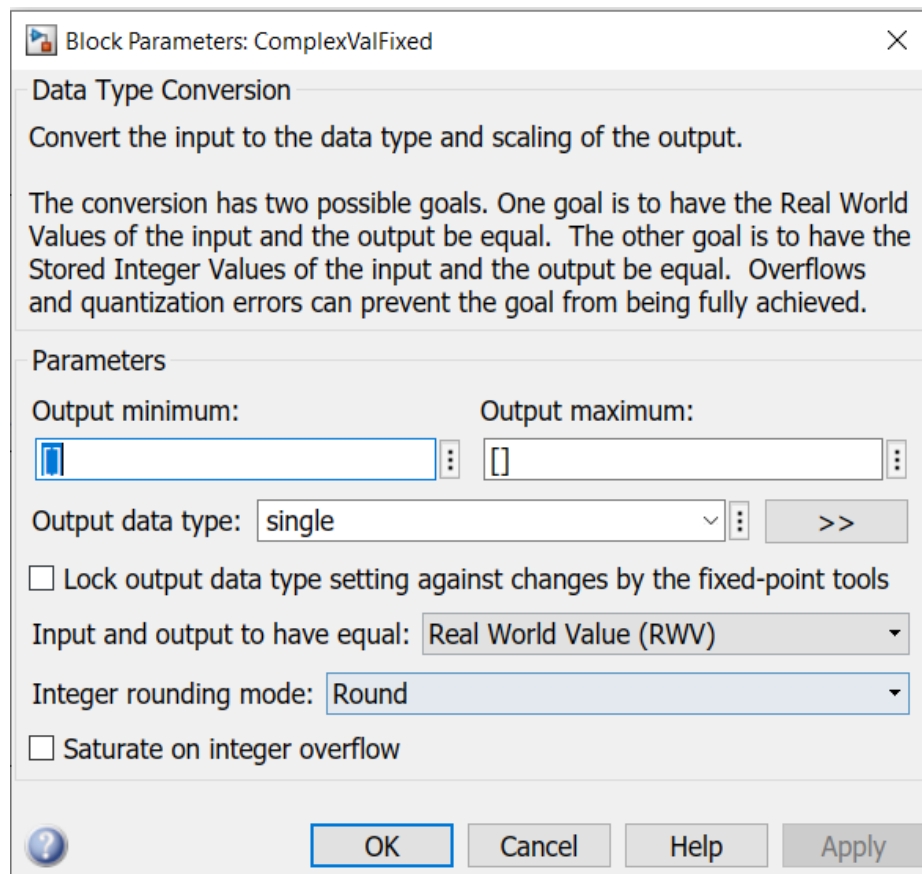
☒ Interpret vector parameters as 1-D

OK Cancel Help Apply

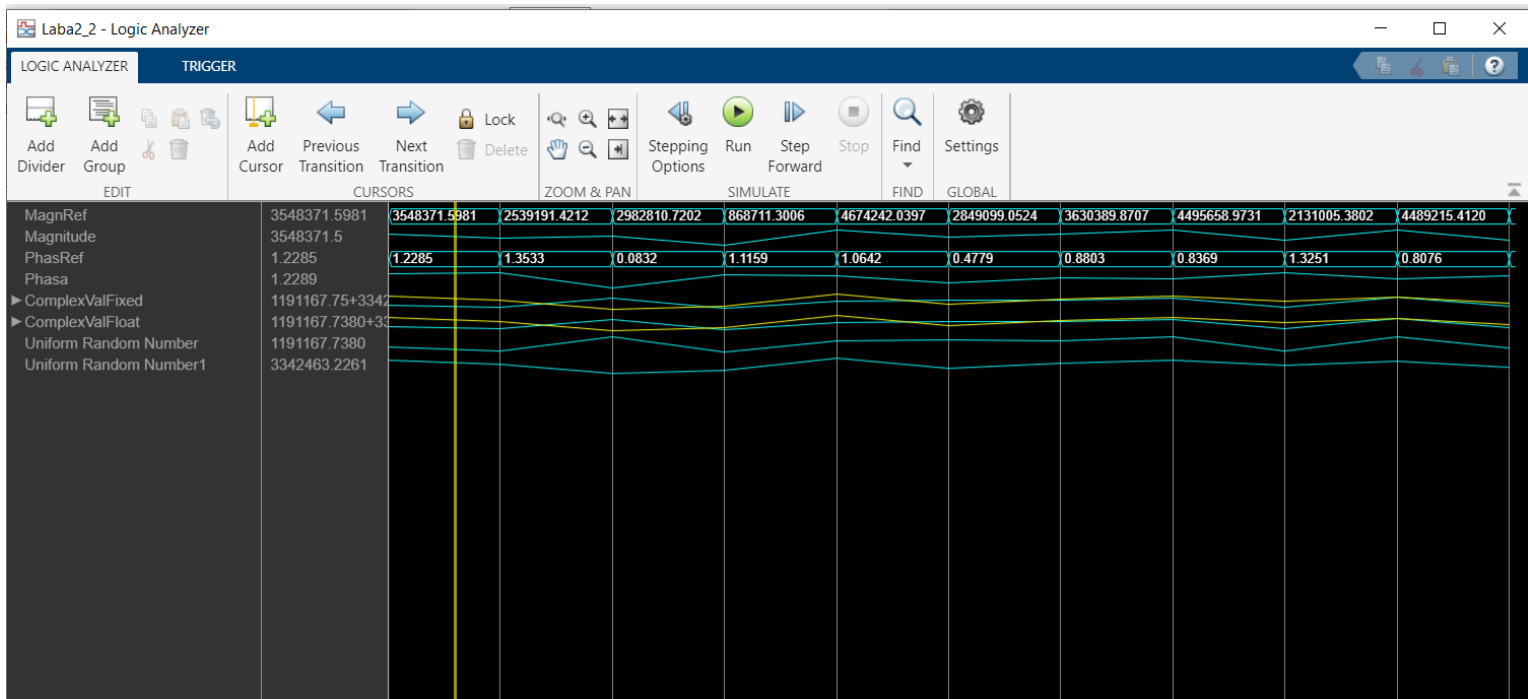
Аналогічні дані з минулою частиною



Вміст Converter на вході Subsystem:



Logic analyzer:



На цей раз можемо одразу бачити результат у тому ж форматі що й еталон і як можна помітити значення майже однакові: для Phase 1.2289(sub) – 1.2285(ref), а для Magnitude 3548371.5(sub) – 3548371.5981(ref)