

ФАКУЛЬТЕТ ПИИКТ

Лабораторная работа №2

---

Функциональная схемотехника

«Разработка арифметических блоков на  
RTL-уровне»

Выполнили:  
Р3210  
Хрулев.В.А  
Возжаев.А.В

Преподаватель:  
Денисов Алексей Константинович

Вариант: 5

## Оглавление

1. Цели: .....	2
2. Задание: .....	2
3. Область допустимых входных значений и диапазон выходных значений для разработанного блока. ....	2
4. Схема (рисунок) разработанного блока вычисления функции. ....	3
5. Описание работы разработанного блока, начиная от подачи входных данных и заканчивая получением результата. ....	4
6. Результат тестирования (временные диаграммы). ....	5
7. Время вычисления при тактовом сигнале 100МГц: .....	7

### 1. Цели:

Получить навыки описания арифметических блоков на RTL-уровне с использованием языка описания аппаратуры Verilog HDL.

### 2. Задание:

5	$y = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!}$	1 сумматор и 2 умножителя	Знаковые числа 8-бит с фиксированной точкой
---	---	------------------------------	--

Таблица 1 Задание согласно варианту

### 3. Область допустимых входных значений и диапазон выходных значений для разработанного блока.

ОДЗ:

$X \in (-0.5625; -0,03125] \cup \{0\} \cup [0,03125; 0.5625)$

Диапазон выходных значений:

$Y \in [-0.5; -0.03125] \cup \{0\} \cup [0,03125; 0.5]$

#### 4. Схема (рисунок) разработанного блока вычисления функции.

■

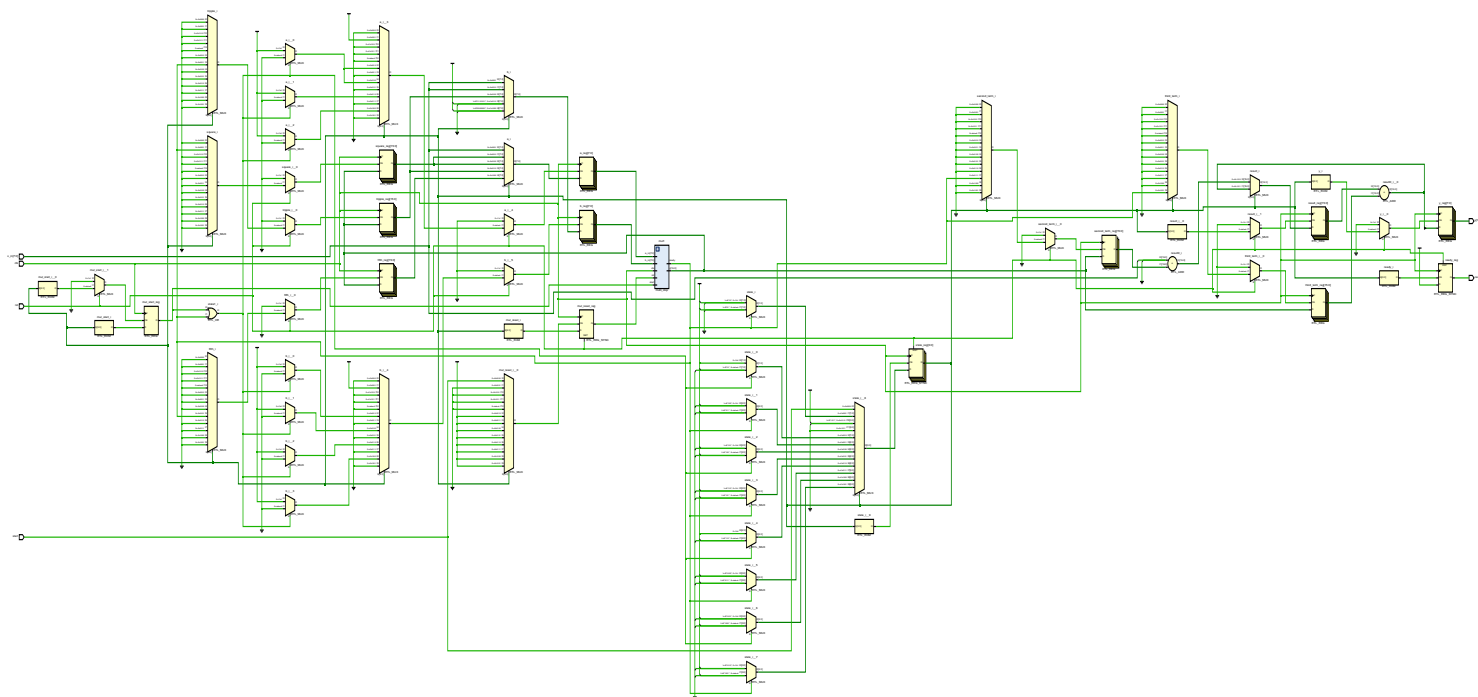


Рисунок 1 Схема блока вычисления функции

5. Описание работы разработанного блока, начиная от подачи входных данных и заканчивая получением результата.

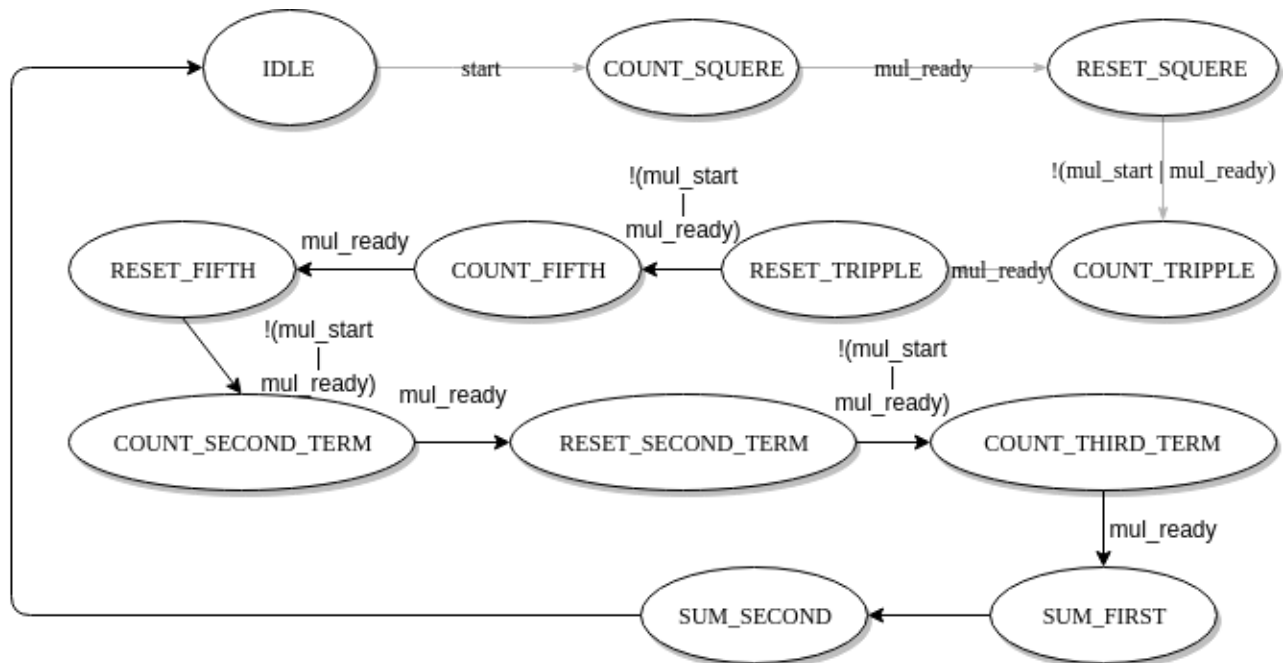


Рисунок 2 Схема работы разработанного модуля в виде конечного автомата.

## 6. Результат тестирования (временные диаграммы).

Внутри ОДЗ:

При  $x = 0,5$ : ожидаемый результат  $y = 0,479$  получили  $y = 0,495$ .

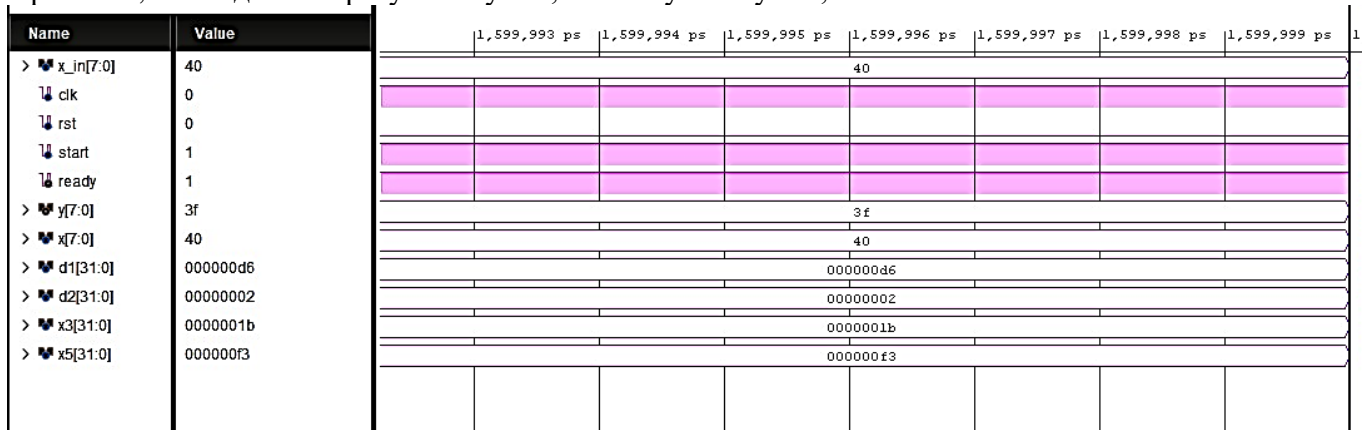


Рисунок 3 Временная диаграмма при подаче  $x = 0,5$

При  $x = -0,5$ : ожидаемый результат  $y = -0,479$  получили  $y = -0,51$

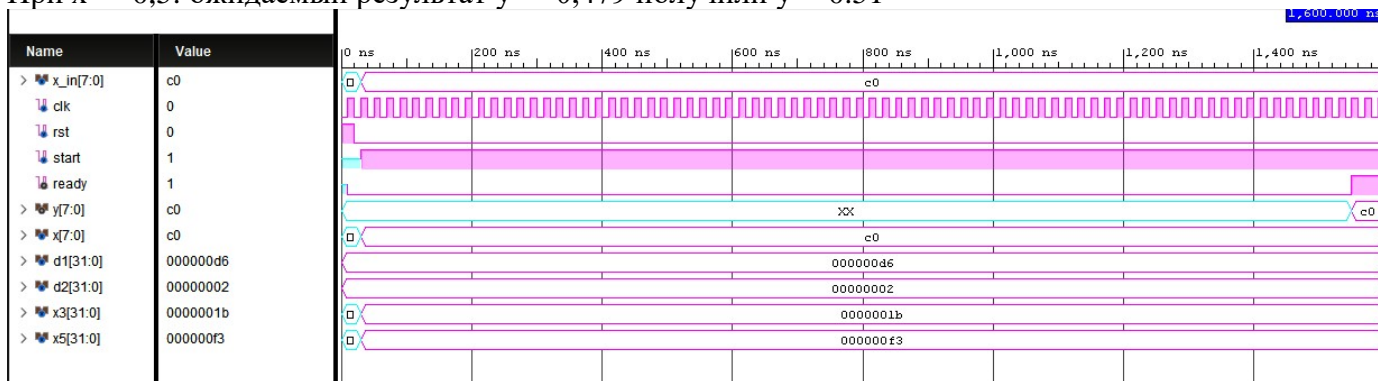


Рисунок 4 Временная диаграмма при подаче  $-0,5$

При  $x = 0,25$ : ожидаемый результат  $y = 0,247$  получили  $y = 0,25$

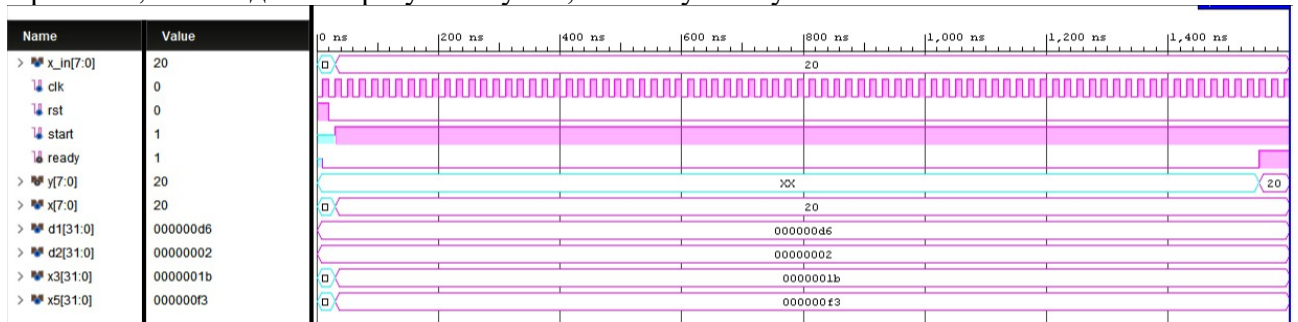


Рисунок 5 Временная диаграмма при подаче  $0,25$

При  $x = -0,25$ : ожидаемый результат  $y = -0,247$  получили  $y = -0,25$



Рисунок 6 Временная диаграмма при подаче  $-0,25$

При  $x = 0,125$ : ожидаемый результат  $y = 0,1246$  получили  $y = 0,125$

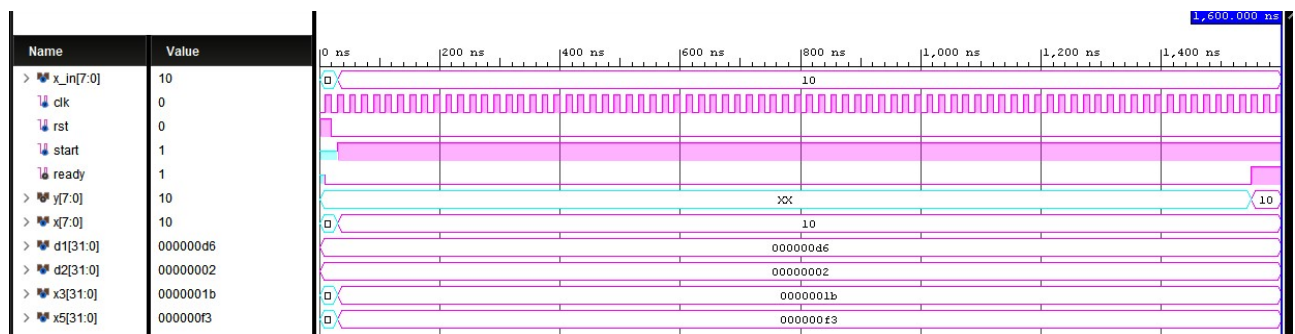


Рисунок 7 Временная диаграмма при подаче 0,125

При  $x = -0,125$ : ожидаемый результат  $y = 0.1246$  получили  $y = -0.125$

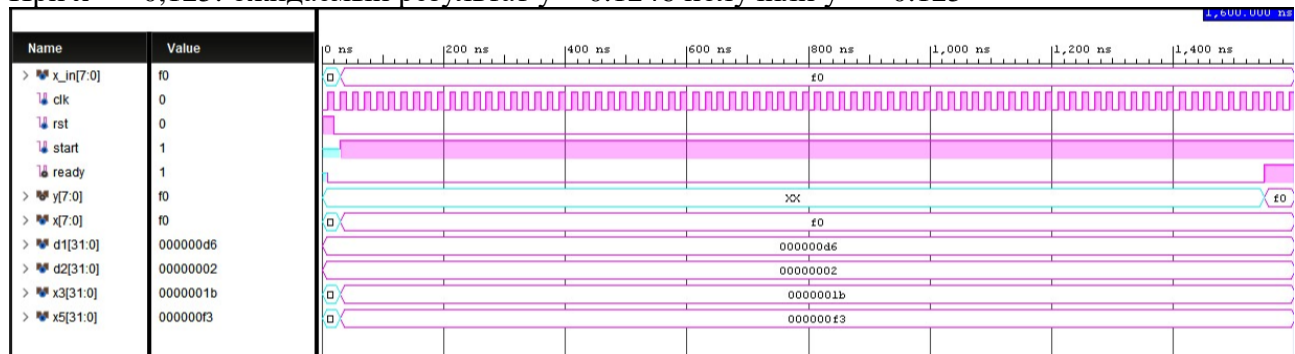


Рисунок 8 Временная диаграмма при подаче -0,125

При  $x = 0,0625$ : ожидаемый результат  $y = 0.06245$  получили  $y = 0.0625$

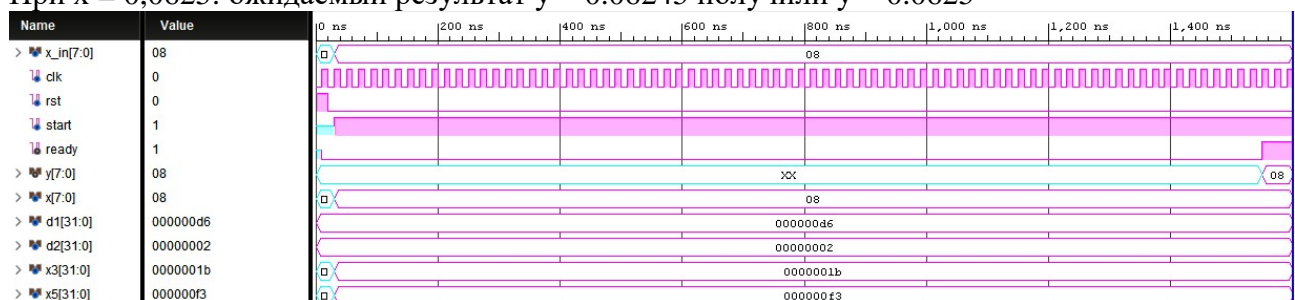


Рисунок 9 Временная диаграмма при подаче 0,0625

При  $x = -0,0625$ : ожидаемый результат  $y = -0.06245$  получили  $y = -0.0625$



Рисунок 10 Временная диаграмма при подаче -0,0625

При  $x = 0,03125$ : ожидаемый результат  $y = 0.0312449$  получили  $y = 0.03125$

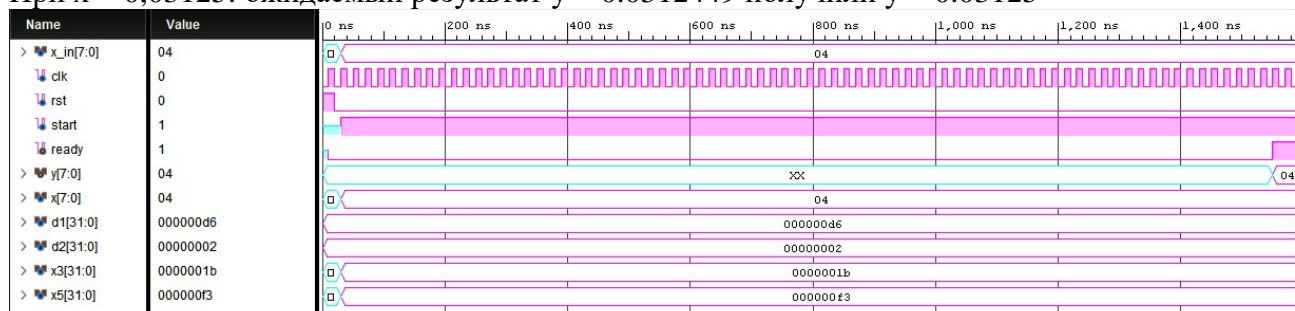


Рисунок 11 Временная диаграмма при подаче 0,03125

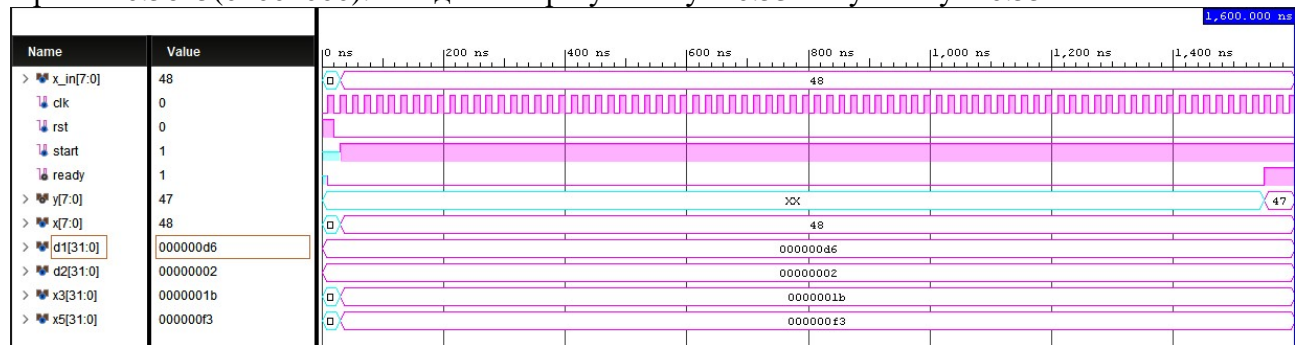
При  $x = -0,03125$ : ожидаемый результат  $y = -0.0312449$  получили  $y = -0.03125$



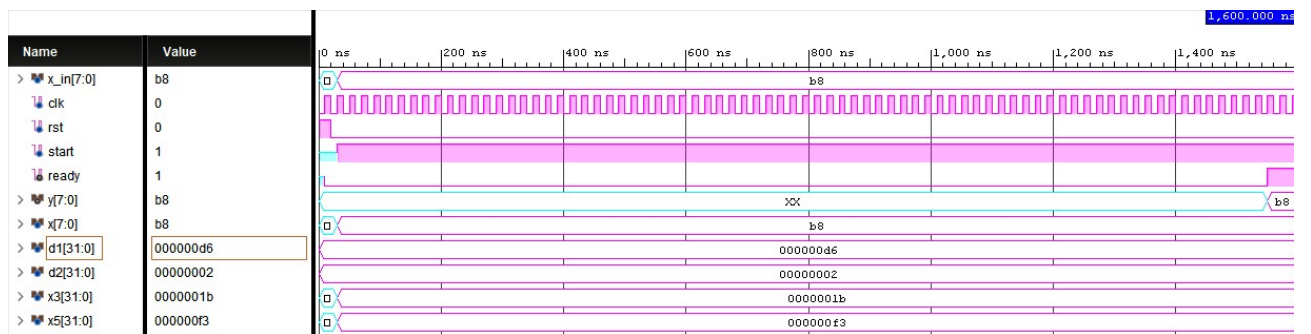
Рисунок 12 Временная диаграмма при подаче -0,03125

На границах:

При  $x = 0.5625(01001000)$ : ожидаемый результат  $y = 0.53$  получили  $y = 0.55$



При  $x = -0.5625(10111000)$ : ожидаемый результат  $y = -0.53$  получили  $y = -0.56$



## 7. Время вычисления при тактовом сигнале 100МГц:

always #10 clk = ~clk;

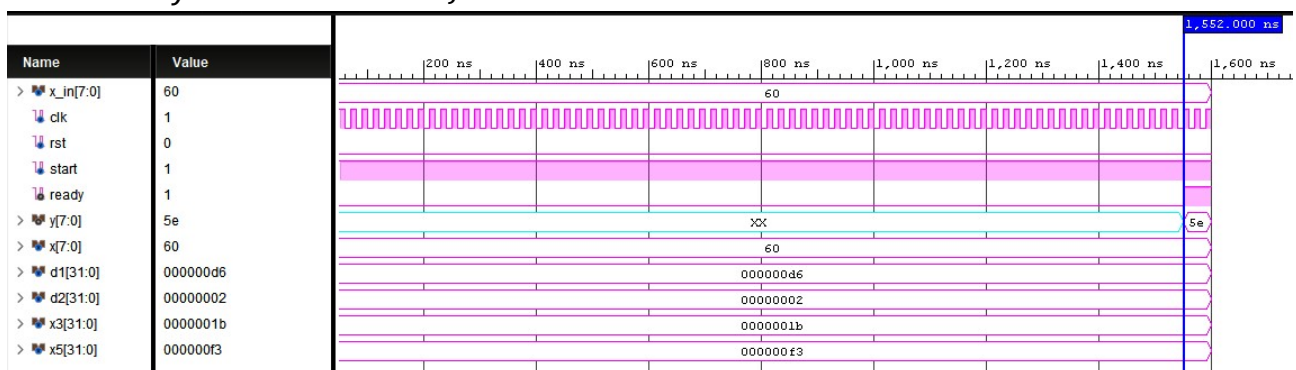


Рисунок 13 Время вычисления результата при 100МГц