Вариант 117

A = 0,962  
B = 0,734

**1.1 Формат Ф1**

A = (0,962)10 = (0,F645A2)16 = (0,F645A2)16 · 160

01000000111101100100

B = (0,734)10 = (0,BBE76D)16 = (0,BBE76D)16 · 160

01000000101110111110

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| XA | = | – | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| XB | = | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (XA-XB)пр. | = |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(XA-XB) = 0; XC = XA = XB = 0

**а) A>0 B>0:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MA | = | + |  | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| MB | = |  | . | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| MC | = |  | 1 | . | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Результат сложения денормализован влево.  
  
MC = . 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 1 0  
  
Т.к. выполнен сдвиг мантиссы вправо, характеристику результата нужно увеличить на 1 (ХC = ХC + 1 = 1).

01000001000110110010  
  
С\* = МС · 16Рс = (0,1B2)16 · 161 = 1,69531.  
  
Определим абсолютную и относительную погрешности результата:  
ΔС = 1,696 – 1,69531 = 0,00069

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| δС = |  | 0,00069 |  | · 100% = 0,04054% |
| 1,696 |

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

* неточным представлением операндов;
* потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации;

**б) A>0, B<0:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MA | = | – |  | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| MB | = |  | . | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| MC | = |  |  | . | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Результат вычитания нормализован.  
  
MC = . 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0

01000000001110100110  
  
С\* = МС · 16Рс = (0,3A6)16 · 160 = 0,22803.  
  
Определим абсолютную и относительную погрешности результата:  
ΔС = 0,228 – 0,22803 = -0,00003

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| δС = |  | -0,00003 |  | · 100% = 0,01199% |
| 0,228 |

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

* неточным представлением операндов;

**с) A<0, B>0:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MB | = | – |  | . | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| MA | = |  | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| MC | = |  |  | . | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Результат вычитания нормализован и представлен в дополнительном коде.  
  
MC = . 1 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0

11000000001110100110  
  
С\* = МС · 16Рс = (-0,3A6)16 · 160 = -0,22803.  
  
Определим абсолютную и относительную погрешности результата:  
ΔС = -0,228 – (-0,22803) = 0,00003

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| δС = |  | 0,00003 |  | · 100% = 0,01199% |
| -0,228 |

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

* неточным представлением операндов;

**2.1 Формат Ф2**

A = (0,962)10 = (0,F645A2)16 = (0,111101100100011)2 · 20

01000000011101100100

B = (0,734)10 = (0,BBE76D)16 = (0,1011101111100111)2 · 20

01000000001110111110

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| XA | = | – | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| XB | = | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (XA-XB)пр. | = |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(XA-XB) = 0; XC = XA = XB = 0

**а) A>0, B>0:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MA | = | + |  | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| MB | = |  | . | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| MC | = |  | 1 | . | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Результат сложения денормализован влево.  
  
MC = . 1 1 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1  
  
Т.к. выполнен сдвиг мантиссы вправо, характеристику результата нужно увеличить на 1 (ХC = ХC + 1 = 1).  
01000000110110010001

С\* = МС · 2Рс = (0,110110010001)2 · 21 = 1,6958.  
  
Определим абсолютную и относительную погрешности результата:  
ΔС = 1,696 – 1,6958 = 0,0002

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| δС = |  | 0,0002 |  | · 100% = 0,01175% |
| 1,696 |

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

* неточным представлением операндов;
* потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации;

**б) A>0, B<0:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MA | = | – |  | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| MB | = |  | . | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| MC | = |  |  | . | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Результат вычитания денормализован вправо.  
  
MC = . 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0  
  
Т.к. выполнен сдвиг мантиссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 2 (ХC = ХC - 2 = -2).

00111111011010011000  
  
С\* = МС · 2Рс = (0,111010011)2 · 2-2 = 0,22803.  
  
Определим абсолютную и относительную погрешности результата:  
ΔС = 0,228 – 0,22803 = -0,00003

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| δС = |  | -0,00003 |  | · 100% = 0,01199% |
| 0,228 |

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

* неточным представлением операндов;
* потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации;

**с) A<0, B>0:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MB | = | – |  | . | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| MA | = |  | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| MC | = |  |  | . | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Результат вычитания денормализован вправо и представлен в дополнительном коде.  
  
MC = . 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0  
  
Т.к. выполнен сдвиг мантиссы влево, характеристику результата нужно уменьшить на 2 (ХC = ХC - 2 = -2).

10111111011010011000  
  
С\* = МС · 2Рс = (-0,111010011)2 · 2-2 = -0,22803.  
  
Определим абсолютную и относительную погрешности результата:  
ΔС = -0,228 – (-0,22803) = 0,00003

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| δС = |  | 0,00003 |  | · 100% = 0,01199% |
| -0,228 |

Погрешность полученного результата объясняется следующими факторами:

* неточным представлением операндов;
* потерей значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации;

В формате Ф2 результаты получились точнее из-за того, что операнды представлены точнее и при нормализации результата сдвиг производился на один двоичный разряд, а не на четыре.