

Операции передачи и преобразования

14

Обзор главы

14.1	Передача значения	14–2
14.2	Преобразование числа в формате BCD в целое число	14–3
14.3	Преобразование целого числа в число в формате BCD	14–4
14.4	Преобразование целого числа в двойное целое число	14–5
14.5	Преобразование числа в формате BCD в двойное целое число	14–6
14.6	Преобразование двойного целого числа в число в формате BCD	14–7
14.7	Преобразование двойного целого числа в число с плавающей точкой	14–8
14.8	Дополнение целого числа до единицы	14–9
14.9	Дополнение двойного целого числа до единицы	14–10
14.10	Дополнение целого числа до двух	14–11
14.11	Дополнение двойного целого числа до двух	14–12
14.12	Изменение знака вещественного числа	14–13
14.13	Округление до двойного целого	14–14
14.14	Усечение до двойного целого числа	14–15
14.15	Округление до ближайшего большего целого числа	14–16
14.16	Округление до ближайшего меньшего целого числа	14–17

14.1 Передача значения

Описание

С помощью команды *Передать значение* Вы можете присваивать конкретные значения переменным.

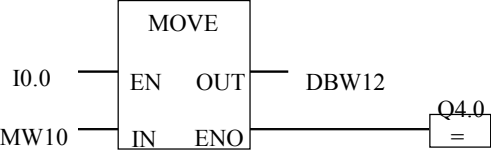
Значение, указанное на входе IN, копируется в адрес, указанный на выходе OUT. ENO имеет то же состояние сигнала, что и EN.

С помощью блока MOVE команда *Передать значение* может копировать все типы данных длиной 8, 16 или 32 бита. Типы данных, определенные пользователем, такие как массивы или структуры, должны копироваться с помощью системной функции SFC 20 "BLKMOV" (см. *Справочное руководство /235/*).

На команду *Передать значение* оказывает влияние Главное управляющее реле (MCR). За дополнительной информацией о функциях MCR обращайтесь к разделу 20.5.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	Все типы данных длиной 8, 16 или 32 бита	I, Q, M, D, L или константа	Исходное значение
	OUT	Все типы данных длиной 8, 16 или 32 бита	I, Q, M, D, L	Адрес назначения
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-1. Блок присваивания и параметры



Команда выполняется, когда вход I0.0 равен 1. Содержимое MW10 копируется в слово данных 12 открытого DB. Если команда выполняется, Q4.0 устанавливается в 1.

Биты слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

	BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC
записывает	1	-	-	-	-	0	1	1	1

Рис. 14-2. Присваивание значения

Присваивание значений переменным

За информацией о встроенных системных функциях, которые могут быть использованы как команды передачи и которые могут присваивать конкретное значение переменной или могут копировать переменные различных типов, обратитесь к *Справочному руководству /235/*.

14.2 Преобразование числа в формате BCD в целое число

Описание

Команда *BCD в целое* считывает содержимое входного параметра IN как трехзначное число в двоично-десятичном формате (BCD, ≤ 999) и преобразует это число в число с фиксированной точкой. Выходной параметр OUT содержит результат.

ENO всегда имеет то же состояние сигнала, что и EN.

Если любая из десятичных цифр в BCD-числе находится в недопустимом диапазоне от 10 до 15, то при попытке преобразования возникает ошибка BCD, вызывающая следующую реакцию:

- CPU переходит в состояние STOP. В диагностический буфер вносится сообщение "BCD conversion error" ["Ошибка преобразования BCD"] с идентификационным номером события 2521.
- Если OB121 запрограммирован, то он вызывается.

За более подробной информацией о программировании OB121 обращайтесь к *Справочному руководству /235/*.

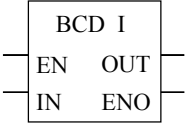
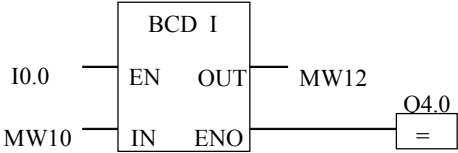
Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	WORD	I, Q, M, D, L или константа	Число в формате BCD
	OUT	INT	I, Q, M, D, L	Целое значение числа BCD
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-3. Блок преобразования числа в формате BCD в целое число и параметры



Преобразование выполняется, если состояние сигнала на I0.0 равно 1. Содержимое меркерного слова MW10 считывается как 3-разрядное число в формате BCD и преобразуется в целое число. Результат сохраняется в меркерном слове MW12. Если преобразование выполняется, то состояние сигнала выхода Q4.0 равно 1. (ENO = EN).

Биты слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

	BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC
записывает	1	-	-	-	-	0	1	1	1

Рис. 14-4. Преобразование BCD в целое число

14.3 Преобразование целого числа в число в формате BCD

Описание

Команда *Целое в BCD* считывает содержимое входного параметра IN как целое значение и преобразует его в трехзначное число в двоично-десятичном формате (BCD, ≤ 999). Выходной параметр OUT содержит результат. В случае переполнения ENO устанавливается в 0.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
<div><div>I BCD</div><div>ENOUT</div><div>INENO</div></div>	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	INT	I, Q, M, D, L или константа	Целое число
	OUT	WORD	I, Q, M, D, L	BCD-значение целого числа
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-5 Блок преобразования целого числа в формат BCD и параметры

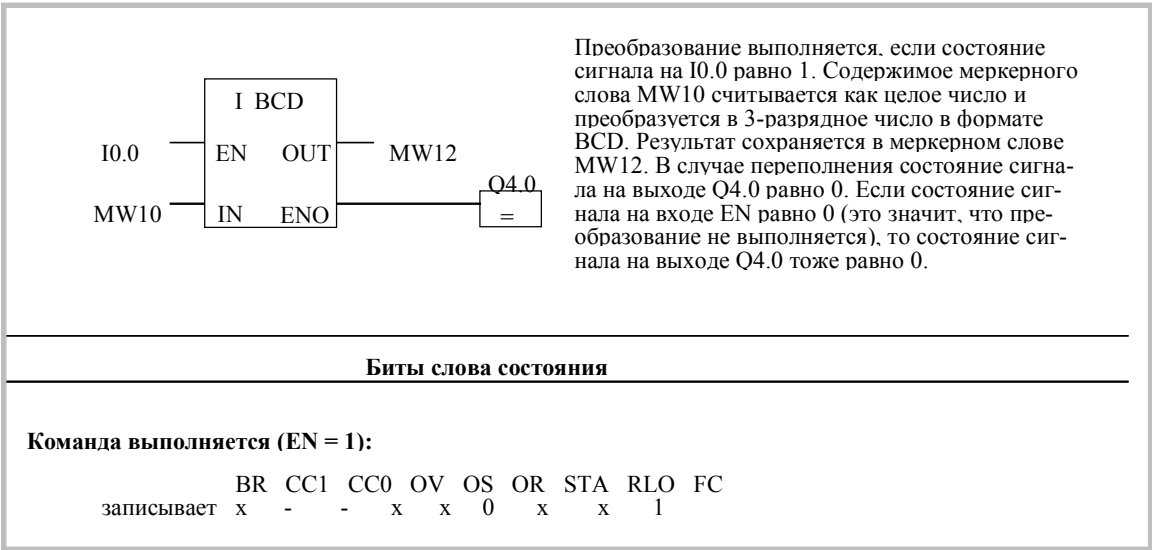


Рис. 14-6. Преобразование целого числа в формат BCD

14.4 Преобразование целого числа в двойное целое число

Описание

Команда *Целое в двойное целое* считывает содержимое входного параметра IN как целое число и преобразует его в двойное целое число. Выходной параметр OUT содержит результат. ENO всегда имеет то же состояние сигнала, что и EN.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	INT	I, Q, M, D, L или константа	Преобразуемая величина
	OUT	DINT	I, Q, M, D, L	Результат
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-7. Блок преобразования целого числа в двойное целое число и параметры

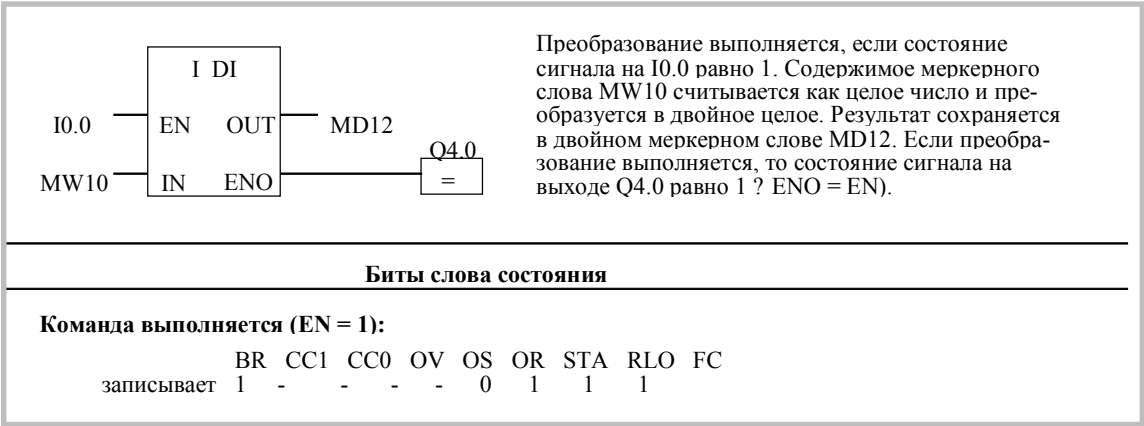


Рис. 14-8. Преобразование целого числа в двойное целое

14.5 Преобразование числа в формате BCD в двойное целое число

Описание

Команда *BCD в двойное целое* считывает содержимое входного параметра IN как семизначное число в двоично-десятичном формате (BCD, ≤ 9 999 999) и преобразует это число в двойное целое число. Выходной параметр OUT содержит результат.

ENO всегда имеет то же состояние сигнала, что и EN.

Если любая из десятичных цифр в BCD-числе находится в недопустимом диапазоне от 10 до 15, то при попытке преобразования возникает ошибка BCD, вызывающая следующую реакцию:

- CPU переходит в состояние STOP. В диагностический буфер вносится сообщение "BCD conversion error" ["Ошибка преобразования BCD"] с идентификационным номером события 2521.
- Если OB121 запрограммирован, то он вызывается.

За более подробной информацией о программировании OB121 обращайтесь к *Справочному руководству /235/*.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	DWORD	I, Q, M, D, L или константа	Число в формате BCD
	OUT	DINT	I, Q, M, D, L	Двойное целое значение числа BCD
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-9. Блок преобразования числа в формате BCD в двойное целое число и параметры

Преобразование выполняется, если состояние сигнала на I0.0 равно 1. Содержимое двойного меркерного слова MD8 считывается как 7-значное зчисло в формате BCD и преобразуется в двойное целое число. Результат сохраняется в MD12. zЕсли преобразование выполняется, то состояние сигнала на выходе Q4.0 равно 1 (ENO = EN).

Биты слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

	BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC
записывает	1	-	-	-	-	0	1	1	1

Рис. 14-10. Преобразование числа в формате BCD в двойное целое число

14.6 Преобразование двойного целого числа в число в формате BCD

Описание

Команда *Двойное целое в BCD* считывает содержимое входного параметра IN как двойное целое значение и преобразует его в семизначное число в формате BCD (≤ 9 999 999). Выходной параметр OUT содержит результат. В случае переполнения ENO устанавливается в 0.

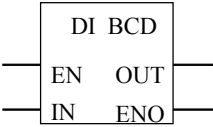
Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	DINT	I, Q, M, D, L или константа	Двойное целое число
	OUT	DWORD	I, Q, M, D, L	BCD-значение двойного целого числа
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-11. Блок преобразования двойного целого числа в число в формате BCD и параметры

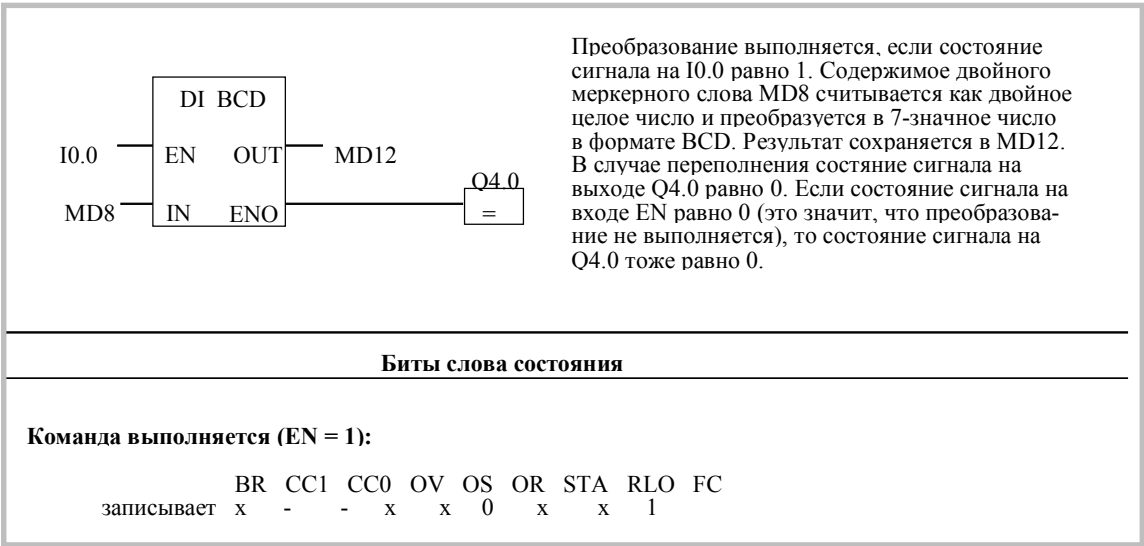


Рис. 14-12. Преобразование двойного целого числа в число в формате BCD

14.7 Преобразование двойного целого числа в число с плавающей точкой

Описание

Команда *Двойное целое в вещественное* считывает содержимое входного параметра IN как двойное целое число и преобразует его в вещественное число. Выходной параметр OUT содержит результат. ENO всегда имеет такое же состояние сигнала, как и EN.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	DINT	I, Q, M, D, L или константа	Преобразуемая величина
	OUT	REAL	I, Q, M, D, L	Результат
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-13. Блок преобразования двойного целого числа в вещественное и параметры

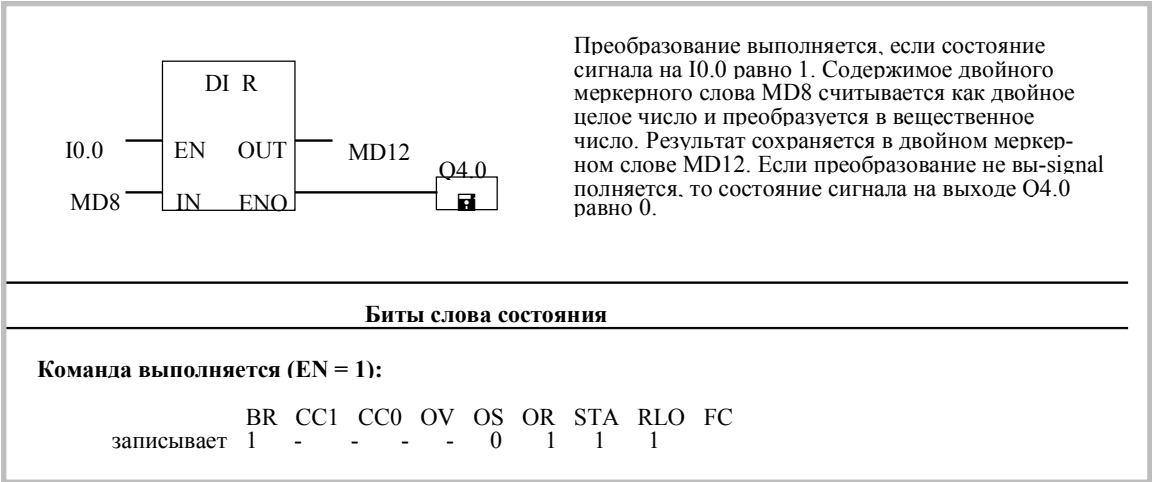


Рис. 14-14. Преобразование двойного целого числа в вещественное

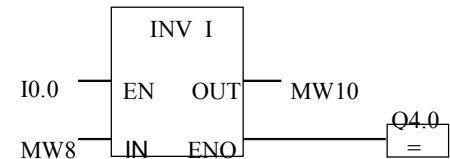
14.8 Дополнение целого числа до единицы

Описание

Команда *Дополнение целого числа до единицы* считывает содержимое входного параметра IN и выполняет поразрядную логическую операцию Иключающее ИЛИ (см. раздел 15.6) с маской FFFF_H, так что значение каждого бита инвертируется. Выходной параметр OUT содержит результат. ENO всегда имеет то же состояние сигнала, что и EN.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	INT	I, Q, M, D, L или константа	Входная величина
	OUT	INT	I, Q, M, D, L	Дополнение целого числа до единицы
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-15. Блок дополнения целого числа до единицы и параметры



Преобразование выполняется, если состояние сигнала на I0.0 равно 1. Значение каждого бита в MW8 инвертируется:
MW8 = 01000001 10000001 →
MW10 = 10111110 01111110
Преобразование не выполняется, когда состояние сигнала на I0.0 равно 0 и Q4.0 равно 0. (ENO = EN).

Биты слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

	BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC
записывает	1	-	-	-	0	1	1	1	

Рис. 14-16. Дополнение целого числа до единицы

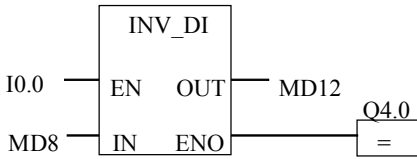
14.9 Дополнение двойного целого числа до единицы

Описание

Команда *Дополнение двойного целого числа до единицы* считывает содержимое входного параметра IN и выполняет поразрядную логическую операцию Исключающее ИЛИ (см. раздел 15.6) с маской FFFF FFFF_H, так что значение каждого бита инвертируется. Выходной параметр OUT содержит результат. ENO всегда имеет то же состояние сигнала, что и EN.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	DINT	I, Q, M, D, L или константа	Входная величина
	OUT	DINT	I, Q, M, D, L	Дополнение двойного целого числа до единицы
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-17. Блок дополнения двойного целого числа до единицы и параметры



Преобразование выполняется, если состояние сигнала на I0.0 равно 1. Значение каждого бита двойного меркерного слова MD8 инвертируется:
MD8 = F0FF FFF0 → MD12 = 0F00 000F
Преобразование не выполняется, когда I0.0 равно 0 и Q4.0 равно 0 (ENO = EN).

Биты слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

	BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC
записывает	1	-	-	-	-	0	1	1	1

Рис. 14-18. Дополнение двойного целого числа до единицы

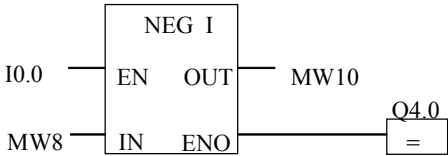
14.10 Дополнение целого числа до двух

Описание

Команда *Дополнение целого числа до двух* считывает содержимое входного параметра IN и изменяет знак (например, с положительного значения на отрицательное). Выходной параметр OUT содержит результат. ENO всегда имеет то же состояние сигнала, что и EN, за исключением случая, когда EN равно 1 и происходит переполнение. В этом случае состояние сигнала ENO равно 0.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	INT	I, Q, M, D, L или константа	Входная величина
	OUT	INT	I, Q, M, D, L	Дополнение целого числа до двух
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-19. Блок дополнения целого числа до двух и параметры



Преобразование выполняется, если состояние сигнала на I0.0 равно 1. Значение меркерного слова MW8 выводится на OUT в меркерное слово MW10 с противоположным знаком. Пример:

MW8 = +10 → MW10 = - 10

Если состояние сигнала на EN равно 1 и происходит переполнение, то ENO равно 0 и состояние сигнала на выходе Q4.0 равно 0. Если преобразование не выполняется, то Q4.0 равно 0 (ENO = EN).

Биты слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

	BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC
записывает	x	x	x	x	0	x	x	1	

Рис. 14-20. Дополнение целого числа до двух

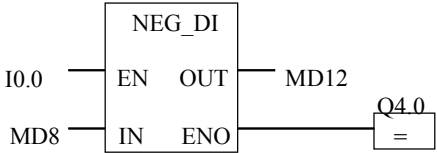
14.11 Дополнение двойного целого числа до двух

Описание

Команда *Дополнение двойного целого числа до двух* считывает содержимое входного параметра IN и изменяет знак (например, с положительного значения на отрицательное). Выходной параметр OUT содержит результат. ENO всегда имеет то же состояние сигнала, что и EN, за исключением случая, когда EN равно 1 и происходит переполнение. В этом случае состояние сигнала ENO равно 0.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	DINT	I, Q, M, D, L или константа	Входная величина
	OUT	DINT	I, Q, M, D, L	Дополнение двойного целого числа до двух
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-21. Блок дополнения двойного целого числа до двух и параметры



Преобразование выполняется, если состояние сигнала на I0.0 равно 1. Значение двойного меркерного слова MD8 выводится на OUT в двойное меркерное слово MD12 с противоположным знаком. Пример:
MD8 = +60 000 → MD12 = - 60 000. Если состояние сигнала на EN равно 1 и происходит переполнение, то ENO равно 0 и состояние сигнала на Q4.0 равно 0. Если преобразование не выполняется, то Q4.0 равно 0 (ENO = EN).

Бит слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

	BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC
записывает	x	x	x	x	x	0	x	x	1

Рис. 14-22. Дополнение двойного целого числа до двух

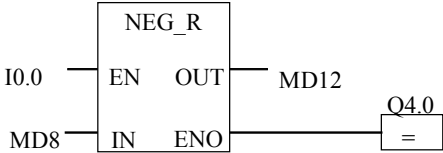
14.12 Изменение знака вещественного числа

Описание

Команда *Изменить знак вещественного числа* считывает содержимое входного параметра IN и инвертирует знаковый бит (команда меняет знак числа, например, с 0 для плюса на 1 для минуса). Биты экспоненты и мантиссы остаются неизменными. Выходной параметр OUT выдает результат. ENO всегда имеет то же состояние сигнала, что и EN, кроме случая, когда состояние сигнала на EN равно 1 и происходит переполнение. В этом случае состояние сигнала на ENO равно 0.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	REAL	I, Q, M, D, L или константа	Входная величина
	OUT	REAL	I, Q, M, D, L	Результат есть входная величина с противоположным знаком
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-23. Блок изменения знака вещественного числа и параметры



Преобразование выполняется, если состояние сигнала на I0.0 равно 1. Значение двойного меркерного слова MD8 выводится на OUT в двойное меркерное слово MD12 с противоположным знаком, как показано в примере:

$MD8 = + 6.234 \times 10^{-3} \rightarrow MD12 = - 6.234 \times 10^{-3}$

Если преобразование не выполняется, то состояние сигнала на выходе Q4.0 равно 0 (ENO = EN).

Биты слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC
записывает	x	-	-	-	0	x	x	1

Рис. 14-24. Изменение знака вещественного числа

14.13 Округление до двойного целого

Описание

Команда *Округлить до двойного целого* Считывает одержимое входного параметра IN как вещественное число и преобразует его в двойное целое число. Результат является ближайшим целым числом и содержится в выходном параметре OUT. Если дробная часть равно 0,5, то число округляется до четного числа (например, 2,5 → 2, 1,5 → 2). Если происходит переполнение, то ENO устанавливается в 0. Если входная величина не является вещественным числом, то биты OV и OS имеют значение 1, а ENO имеет значение 0.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	REAL	I, Q, M, D, L или константа	Округляемая величина
	OUT	DINT	I, Q, M, D, L	IN округляется до ближайшего двойного целого числа
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-25. Блок округления до двойного целого числа и параметры

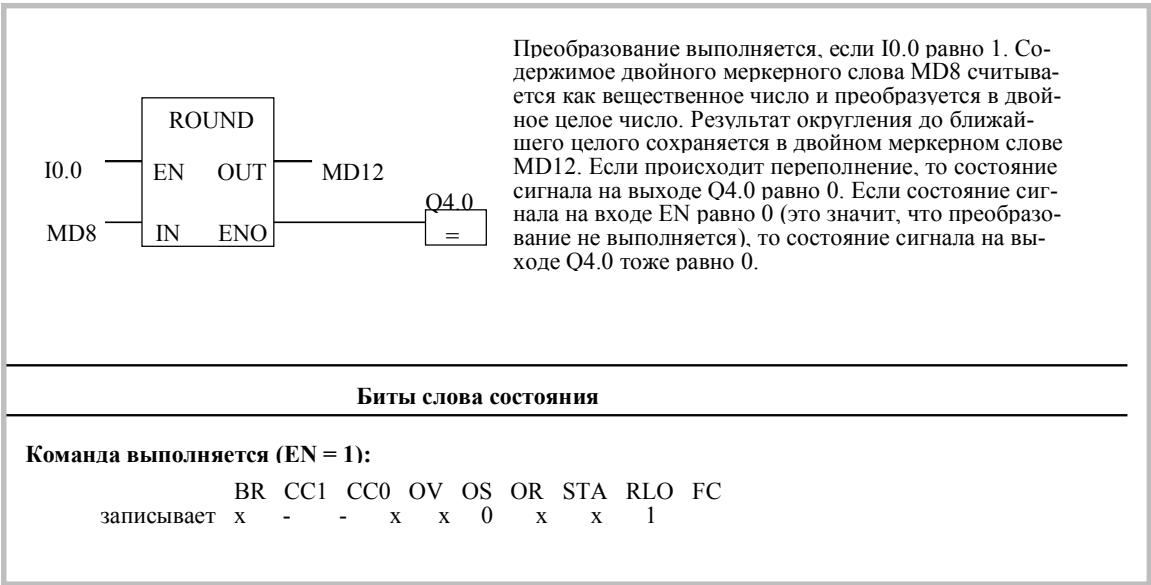


Рис. 14-26. Округление до двойного целого числа

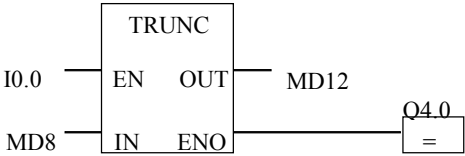
14.14 Усечение до двойного целого числа

Описание

Команда *Урезать до двойного целого числа* считывает содержимое входного параметра IN как вещественное число и преобразует это число в двойное целое число (например, 1,5 становится 1). Результат является целой частью вещественного числа. Он содержится в выходном параметре OUT. Если происходит переполнение, то ENO устанавливается в 0. Если входная величина не является вещественным числом, то биты OV и OS имеют значение 1, а ENO имеет значение 0.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	REAL	I, Q, M, D, L или константа	Округляемая величина
	OUT	DINT	I, Q, M, D, L	Целая часть IN
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-27. Блок усечения до двойного целого числа и параметры



Преобразование выполняется, если состояние сигнала на I0.0 равно 1. Содержимое двойного меркерного слова MD8 считывается как вещественное число и преобразуется в двойное целое число в соответствии с принципом “округления до нуля”. Результатом является целая часть числа, которая сохраняется в двойном меркерном слове MD12. Если происходит переполнение, то состояние сигнала на выходе Q4.0 равно 0. Если состояние сигнала на входе EN равно 0 (это значит, что преобразование не выполняется), то состояние сигнала на выходе Q4.0 тоже равно 0.

Биты слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC	
записывает	x	-	-	x	x	0	x	x	1

Рис. 14-28. Усечение до двойного целого числа

14.15 Округление до ближайшего большего целого числа

Описание

Команда *Округлить в большую сторону* считывает содержимое входного параметра IN как вещественное число и преобразует это число в двойное целое число (например, +1,2 → +2; -1, 5 → -1). Результатом является наименьшее целое число, большее или равное заданному вещественному числу. Выходной параметр OUT содержит результат. Если происходит переполнение, то ENO равно 0. Если входная величина не является вещественным числом, то биты OV и OS имеют значение 1, а ENO имеет значение 0.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	REAL	I, Q, M, D, L или константа	Преобразуемая величина
	OUT	DINT	I, Q, M, D, L	Результат
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-29. Блок округления до ближайшего большего целого числа и параметры

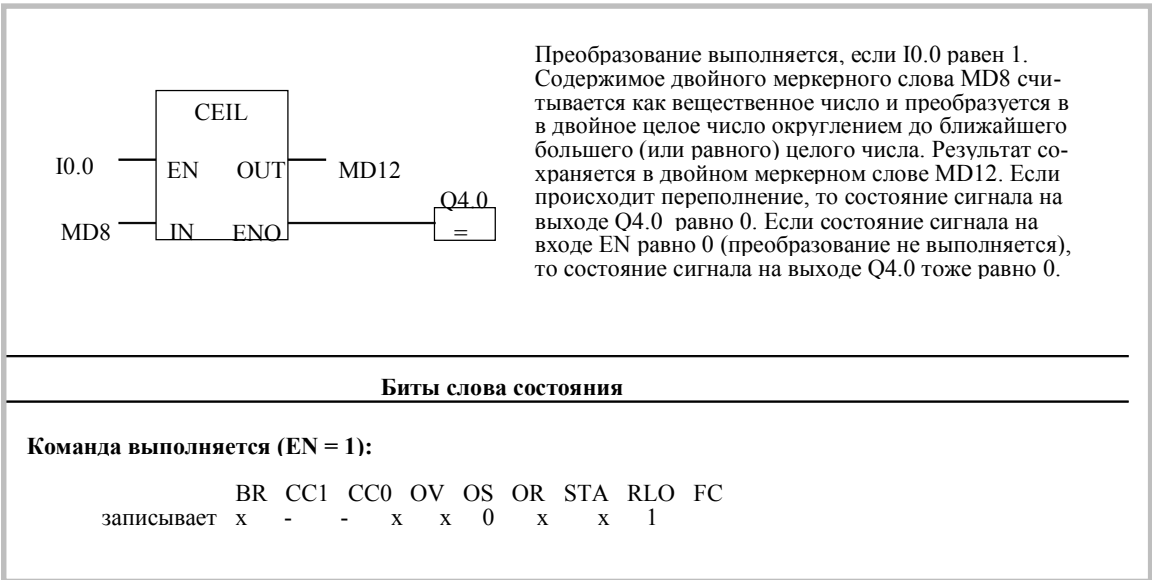


Рис. 14-30. Округление до ближайшего большего целого числа

14.16 Округление до ближайшего меньшего целого числа

Описание

Команда *Округлить в меньшую сторону* считывает содержимое входного параметра IN как вещественное число и преобразует это число в двойное целое число. Результатом является наибольшее целое число, меньшее или равное заданному вещественному числу. Выходной параметр OUT содержит результат. Если происходит переполнение, то ENO устанавливается в 0. Если входная величина не является вещественным числом, то биты OV и OS имеют значение 1, а ENO имеет значение 0.

Блок FUP	Параметры	Тип данных	Область памяти	Описание
	EN	BOOL	I, Q, M, D, L, T, C	Деблокировка входа
	IN	REAL	I, Q, M, D, L или константа	Преобразуемая величина
	OUT	DINT	I, Q, M, D, L	Результат
	ENO	BOOL	I, Q, M, D, L	Деблокировка выхода

Рис. 14-31. Блок округления до ближайшего меньшего целого числа и параметры

Преобразование выполняется, если I0.0 равен 1. Содержимое двойного меркерного слова MD8 считывается как вещественное число и преобразуется в двойное целое число округлением до ближайшего меньшего (или равного) целого числа. Результат сохраняется в двойном меркерном слове MD12. Если происходит переполнение, то состояние сигнала на выходе Q4.0 равно 0. Если состояние сигнала на входе EN равно 0 (преобразование не выполняется), то состояние сигнала на выходе Q4.0 тоже равно 0.

Биты слова состояния

Команда выполняется (EN = 1):

BR	CC1	CC0	OV	OS	OR	STA	RLO	FC	
записывает	x	-	-	x	x	0	x	x	1

Рис. 14-32. Округление до ближайшего меньшего целого числа