

16 Инструкции преобразования

Инструкции преобразования множественных и одиночных данных и выполняет преобразование между двоичными и десятичными значениями

Инструкция:	Используется для:	Страница:
DCD – Декодирование 4 в 1 из 16	Декодирует 4х-разрядное значение (от 0 до 15), включая соответствующий бит в 16-разрядном адресе назначения.	16 - 3
ENC – Кодирование 1 из 16 в 4	Кодирование 16-разрядного источника в 4-х разрядное значение	16 - 4
FRD – преобразование из двоично-десятичного кода	Преобразования значения источника двоично-десятичного кода (BCD) в целое число и сохранение в адресе назначения	16-6
TOD - преобразование в двоично-десятичный код	Преобразования исходного целочисленного значения в BCD формат и сохранение в адресе назначения	14-10

Использование инструкций кодирования и декодирования

Адресация и используемые типы файлов показаны в следующей таблице:

Таблица 16-1: Допустимые методы адресации и типы файлов в инструкции преобразования

Для понимания терминов, используемых в этой таблице см. "Использование описаний инструкции" на странице 11-2.

Параметр	Файлы данных										Функциональные файлы										Тип адресации		Уровень адресации					
	O	I	S	B	T	C	R	N	L	MG, PD	RTC	HSC	PTO, PWM	STI	EII	BHI	MMI	DAT	TPI	CSD-Связь	IOS -Вх/Вых	Непосредственный	Прямой	Косвенный	Бит	Слово	Длинное слово	Элемент
Источник	•	•		•	•	•																•	•		•			
Назначение	•	•		•	•	•																•	•		•			

DCD - Декодирование 4 в 1 из 16

Тип инструкции: выход

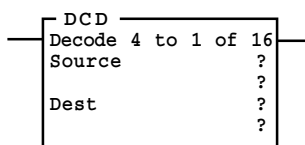


Таблица 16-2: Время выполнения инструкций DCD

Когда цепь:	
Истина	Ложь
1.68 мкс	0.00 мкс

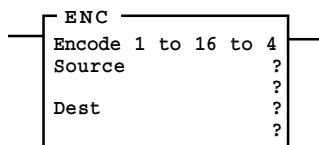
DCD инструкция использует четыре младших бита, чтобы установить один из битов слова назначения. Все остальные биты слова назначения сброшены. DCD инструкция преобразовывает значения как показано в таблице ниже:

Таблица 16-3: Декодирование 4 в 1 из 16

Биты источника				Биты назначения																		
от 15	до 04	03	02	01	00	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
x	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
x	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
x	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
x	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
x	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
x	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
x	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
x	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

x = не используется

ENC - Кодирование 1 из 16 в 4



Тип инструкции: выход

Таблица 16-4: Время выполнения инструкции ENC

Когда цепь:	
Истина	Ложь
6.90 мкс	0.00 мкс

ENC инструкция проверяет источник от самого младшего бита до самого старшего бита, ища первый установленный бит. Соответствующая установленному биту позиция записывается в назначении как целое число. Инструкция ENC преобразовывает значения как показано в таблице ниже:

Таблица 16-5: Кодирование 1 из 16 в 4

Биты источника																Биты назначения				
15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	от 15 до 04	03	02	01	00
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	x	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	x	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	x	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	x	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	x	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	x	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	x	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	1	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	1	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	1	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	1	1	1	1

x = не используется

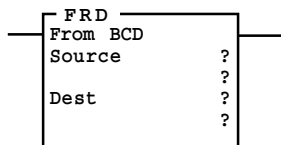
Примечание: Если источник ноль, назначение ноль и математическое состояние ноль - будет установлен флаг в единицу.

Обновление математических битов состояния

Таблица 16-6: Математические биты состояния

С этим битом:		Контроллер:
S:0/0	перенос	всегда сброшен
S:0/1	переполнение	устанавливает, если установлен более чем один бит в источнике, в остальных случаях сброшен. Бит математического переполнения (S:5/0) не устанавливается
S:0/2	нулевой бит	устанавливает, если результат ноль, в остальных случаях сброшен
S:0/3	знаковый бит	всегда сброшен

FRD - Преобразование двоичного кода в десятичный



Тип инструкции: выход

Таблица 16-7: Время выполнения инструкций FRD

Инструкция	Когда цепь:	
	Истина	Ложь
FRD	1.3 мкс	0.94 мкс

Инструкция FRD используется, чтобы преобразовать значение источника двоично-десятичного кода в целое число и помещения результата в адрес назначения.

Адресация и используемые типы файлов показаны в следующей таблице:

Таблица 16-8: Допустимые методы адресации и типы файлов инструкции FRD

Для понимания терминов, используемых в этой таблице см. "Использование описаний инструкции" на странице 11-2.

Параметр	Файлы данных														Функциональные файлы														CS0-Связь	IOS -Вх/Вых	Тип адресации ¹		Уровень адресации		
	O	I	S	B	T,C,R	N	L	MG, PD	RTC	HSC	PTO, PWM	STI	EII	VNI	MMI	DAT	TPI	Непосредственный	Прямой	Косвенный	Бит	Слово	Длинное слово	Элемент											
Источник	•	•	•	•	•	•																				•	•		•			2			
Назначение	•	•		•	•	•																				•	•		•						

1. Смотри примечание «Важно» относительно косвенной адресации.

2. Смотри «Инструкция FRD операнд-источник» на стр. 16-7.

Важно: Вы не можете использовать косвенную адресацию с файлами типа: S, MG, PD, RTC, HSC, PTO, PWM, STI, EII, VNI, MMI, DAT, TPI, CS0 и IOS.

Инструкция FRD операнд-источник

Источником может быть адрес целочисленного слова или математический регистр.

Максимальнодопустимое значение источника двоично-десятичного кода:

- 9999, если источник - адрес слова (допустимо только с 4-х разрядными BCD значениями)
- 32767, если источник - математический регистр (допустимо только с 5-ю разрядными BCD значениями, младшие 4 разряда хранятся в S:13, а старший разряд в S:14)

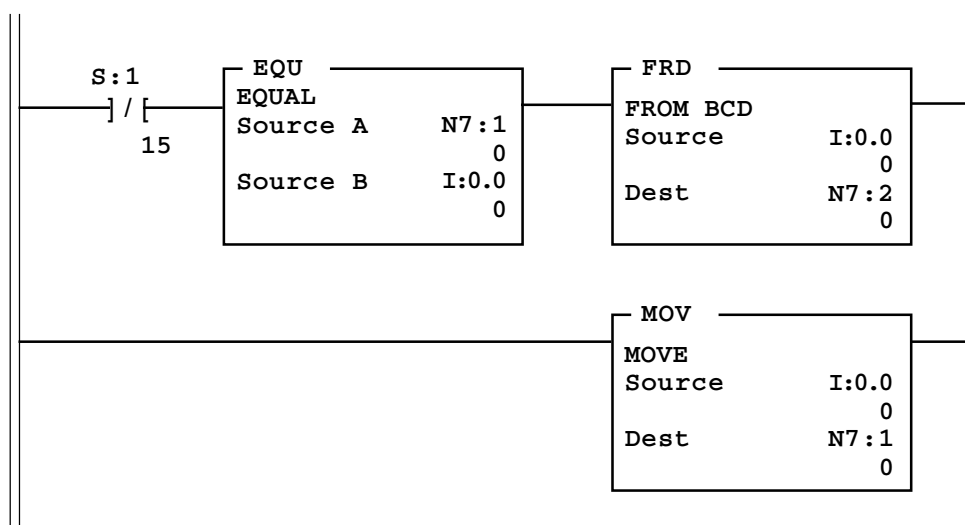
Если источник - математический регистр, то это должен быть непосредственный адрес S:13. S:13 только элемент файла состояния, который вы можете использовать.

Обновление математических битов состояния

Таблица 16-9: Математические биты состояния

С этим битом:		Контроллер:
S:0/0	перенос	всегда сброшен
S:0/1	переполнение	установлен, если значение источника не двоично-десятичный код или значение, которое будет преобразовано более 32767, иначе сброшен. При переполнении также устанавливается флаг неосновной ошибки.
S:0/2	нулевой бит	устанавливает, если результат ноль, в остальных случаях сброшен
S:0/3	знаковый бит	всегда сброшен

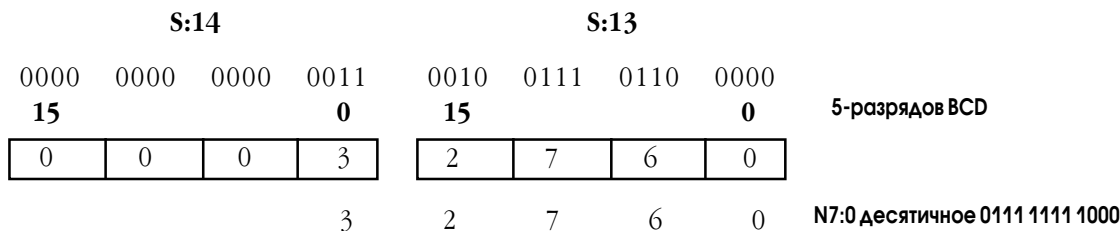
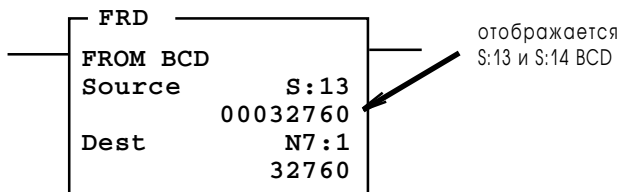
Примечание: Перед выполнением RFD инструкции всегда выполняйте в релейно-контактной логике фильтрацию двоично-десятичного кода входных данных. Незначительное отличие задержки входного фильтра может привести к переполнению инструкции RFD из-за преобразования цифры не двоично-десятичного кода.



Показанные две цепи в контроллере проверяют, что значение I:0 остается тем же самым при последовательных двух сканированиях перед тем как выполнить FRD. Это предотвращает FRD от преобразования значения не двоично-десятичного кода когда входное значение изменяется.

Примечание: Чтобы преобразовывать числа больше, чем 9999 BCD, источником должен быть математический регистр (S:13). Вы должны сбросить бит неосновной ошибки (S:5.0) чтобы предотвратить ошибку.

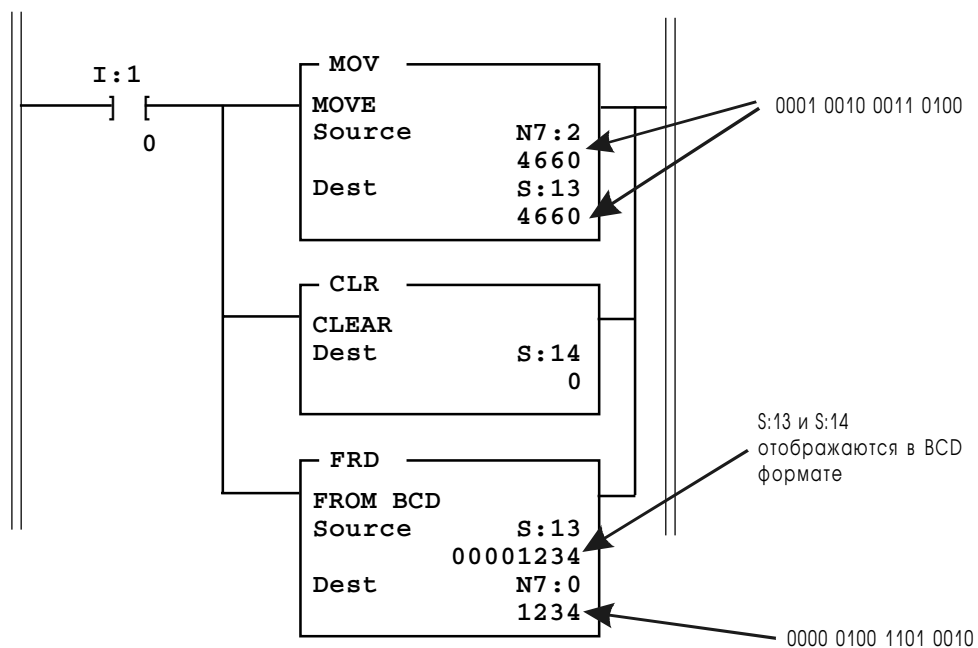
Значение математического регистра 32760 BCD будет преобразовано и помещено в N7:0. Максимальное значение двоично-десятичного источника 32767.



Вы должны преобразовать значения BCD в целое число прежде, чем Вы будете использовать их в вашей релейно-контактной программе. Если Вы не преобразовываете значения, контроллер использует их как целые числа, и их значения могут быть потеряны.

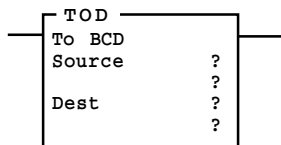
Примечание: Если математические регистры (S:13 и S:14) используется как источник для FRD инструкции, и значение BCD не превышает 4 цифры, убедитесь, что очистили слово S:14 перед выполнением FRD инструкции. Если S:14 не очищен, и в этом слове содержится значение из другой математической инструкции, размещенной в другом месте в программе, то неправильное десятичное значение будет помещено в слово адреса назначения.

Очистка S:14 перед выполнением инструкции FRD показана ниже:



Когда входные условия I:0/1 истинны (1), значение BCD (например, перемещение 4-х разрядного координатного манипулятора) перемещено из слова N7:2 в математический регистр. Слово состояния S:14 затем очищается, чтобы быть уверенным, что нежелательные данные не будут представлены, когда выполняется инструкция FRD.

TOD - преобразование в двоично-десятичный код (BCD)



Тип инструкции: выход

Таблица 16-10: Время выполнения инструкции TOD

Инструкция	Когда цепь:	
	Истина	Ложь
TOD	14.64 мкс	0.00 мкс

Инструкция TOD используется, чтобы преобразовать значение источника целое число в двоично-десятичный код и поместить результат в адрес назначения.

Адресация и используемые типы файлов показаны в следующей таблице:

Таблица 16-11: Допустимые способы адресации и типы файлов инструкции TOD

Для понимания терминов, используемых в этой таблице см. "Использование описаний инструкции" на странице 11-2.

Параметр	Файлы данных													Функциональные файлы										CS0-Связь	IOS -Вх/Вых	Тип адресации ¹			Уровень адресации			
	O	I	S	B	T, C, R	N	L	MG, PD	RTC	HSC	PTO, PWM	STI	EII	VNI	MMI	DAT	TPI	Непосредственный	Прямой	Косвенный	Бит	Слово	Длинное слово			Элемент						
Источник	•	•	•	•	•	•																			•	•		•				
Назначение	•	•		•	•	•																			•	•		•				2

1. Смотри примечание «Важно» относительно косвенной адресации.
2. Смотри «Инструкция TOD операнд-источник» на стр. 16-11.

Важно: Вы не можете использовать косвенную адресацию с файлами типа: S, MG, PD, RTC, HSC, PTO, PWM, STI, EII, VNI, MMI, DAT, TPI, CS0 и IOS.

Инструкция TOD операнд-источник

Источником может быть адрес целочисленного слова или математический регистр.

Максимальнодопустимое значение источника для преобразования в двоично-десятичный код:

- 9999, если источник - адрес слова (допустимо только с 4-х разрядными BCD значениями)
- 32768 если источник - математический регистр (допустимо только с 5-ю разрядными BCD значениями, младшие 4 разряда хранятся в S:13, а старший разряд в S:14)

Если источник - математический регистр, это должен быть непосредственный адрес S:13. S:13 только элемент файла состояния который вы можете использовать.

Обновление математических битов состояния

Таблица 16-12: Математические биты состояния

С этим битам:		Контроллер:
S:0/0	перенос	всегда сброшен
S:0/1	переполнение	установлен, если BCD результат больше, чем 9999. При переполнении также устанавливается флаг неосновной ошибки.
S:0/2	нулевой бит	установлен, если результат ноль, в остальных случаях сброшен
S:0/3	знаковый бит	всегда сброшен

Изменение математического регистра

Результат преобразования BCD содержит 5 цифр. Этот результат допускает переполнение.

Примечание: При преобразовании десятичного числа больше чем 9999 назначением должен быть математический регистр (S:13). Вы должны сбросить бит неосновной ошибки S:5/0, чтобы предотвратить ошибку.

Пример

Целочисленное значение 9760, хранимое в N7:3, преобразуется в BCD и BCD эквивалент хранится в N7:0. Максимальное BCD значение 9999.

