

Алфавитный список операций

A

Обзор главы

В разделе	Вы найдете	на стр.
A.1	Список описаний на русском языке	A-2
A.2	Список описаний на русском языке с международными (английскими) соответствиями	A-5
A.3	Список английских описаний	A-9
A.4	Список международных (английских) описаний с русскими соответствиями	A-12

А.1. Список описаний на русском языке

В таблице А–1 Вы найдете алфавитный список операций КОР с описаниями на русском языке, соответствующей мнемоникой и страницей, на которой объясняется соответствующая операция.

Таблица А–1. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с описаниями на русском языке и мнемоникой

Описание	Мнемоника SIMATIC	Страница
Бит ошибки <i>Недействительная операция</i>	UO --- ---	19–6
Бит ошибки <i>Переполнение</i>	OV --- ---	19–7
Бит ошибки <i>Переполнение с запоминанием</i>	OS --- ---	19–8
Бит ошибки <i>BIE–регистр</i>	BIE --- ---	19–3
Бит результата <i>если больше 0</i>	>0 --- ---	19–4
Бит результата <i>если больше или равно 0</i>	>=0 --- ---	19–4
Бит результата <i>если меньше 0</i>	<0 --- ---	19–4
Бит результата <i>если меньше или равно 0</i>	<=0 --- ---	19–4
Бит результата <i>если не равно 0</i>	<>0 --- ---	19–4
Бит результата <i>если равно 0</i>	=0 --- ---	19–4
Включение Master Control Relay	---(MCR<)	20–12
Возврат	---(RET)	20–7
Вызов системного FB как блока	CALL SFB	20–4
Вызов системного FC как блока	CALL SFC	20–4
Вызов FB как блока	CALL FB	20–4
Вызов FC как блока	CALL FC	20–4
Вызов FC/SFC без параметров	---(CALL)	20–2
Выключение Master Control Relay	---(MCR>)	20–12
Вычитание целых чисел (16 бит)	SUB I	11–4
Вычитание целых чисел (32 бита)	SUB DI	11–5
Вычитание чисел с плавающей точкой	SUB R	12–4
Деление целых чисел (16 бит)	DIV I	11–8
Деление целых чисел (32 бита)	DIV DI	11–9
Деление чисел с плавающей точкой	DIV R	12–6
Загрузка результата логической операции в BIE–регистр	---(SAVE)	8–8
Замыкающий контакт	--- ---	8–3
Запуск таймера в режиме задержки включения(SE)	S EVERZ	9–9
Запуск таймера в режиме задержки включения(SE)	---(SE)	8–16
Запуск таймера в режиме задержки включения с запомин. (SS)	S SEVERZ	9–11
Запуск таймера в режиме задержки включения с запомин. (SS)	---(SS)	8–17
Запуск таймера в режиме задержки выключения (SA)	S AVERZ	9–13
Запуск таймера в режиме задержки выключения (SA)	---(SA)	8–18
Запуск таймера в режиме удлиненного импульса (SV)	S VIMP	9–7
Запуск таймера в режиме удлиненного импульса (SV)	---(SV)	8–15
Запуск таймера в режиме формирования импульса (SI)	S IMPULS	9–5
Запуск таймера в режиме формирования импульса (SI)	---(SI)	8–14
Изменение знака числа с плавающей точкой	NEG R	14–14
Инверсный бит ошибки <i>Недействительная операция</i>	UO --- /---	19–6
Инверсный бит ошибки <i>Переполнение</i>	OV --- /---	19–7

Таблица А–1. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с описаниями на русском языке и мнемоникой (продолжение)

Описание	Мнемоника SIMATIC	Страница
Инверсный бит ошибки <i>Переполнение с запоминанием</i>	OS --- / ---	19–8
Инверсный бит ошибки <i>BIE-регистр</i>	BIE --- / ---	19–3
Инверсный бит результата, если больше 0	>0 --- / ---	19–4
Инверсный бит результата, если больше или равно 0	>=0 --- / ---	19–4
Инверсный бит результата, если меньше 0	<0 --- / ---	19–4
Инверсный бит результата, если меньше или равно 0	<=0 --- / ---	19–4
Инверсный бит результата, если не равно 0	<>0 --- / ---	19–4
Инверсный бит результата, если равно 0	=0 --- / ---	19–4
Инвертирование результата логической операции	--- NOT ---	8–7
Катушка реле, выход	---()	8–5
Коннектор	---(#)---	8–6
Начало Master Control Relay	---(MCRA)	20–9
Образование ближайшего большего целого числа из числа с плавающей точкой	CEIL	14–17
Образование ближайшего меньшего целого числа из числа с плавающей точкой	FLOOR	14–18
Образование дополнения до 1 целого числа (16 бит)	INV I	14–10
Образование дополнения до 1 целого числа (32 бита)	INV DI	14–11
Образование дополнения до 2 целого числа (16 бит)	NEG I	14–12
Образование дополнения до 2 целого числа (32 бита)	NEG DI	14–13
Образование целого числа	TRUNC	14–16
Обратный счет	Z_RUECK	10–7
Обратный счет	----(ZR)	8–13
Округление числа	ROUND	14–15
Опрос фронта 0 → 1	---(P)---	8–19
Опрос фронта 1 → 0	---(N)---	8–20
Опрос фронта сигнала 0 → 1	POS	8–21
Опрос фронта сигнала 1 → 0	NEG	8–22
Открытие блока данных	---(AUF)	17–2
Передача значения	MOVE	14–2
Переход, если 0	---(JMPN)	18–5
Переход, если 1	---(JMP)	18–3
Получение остатка от деления (32 бита)	MOD	11–10
Поразрядное ИЛИ над 16 битами	WOR_W	15–5
Поразрядное ИЛИ над 32 битами	WOR_DW	15–6
Поразрядное И над 16 битами	WAND_W	15–3
Поразрядное И над 32 битами	WAND_DW	15–4
Поразрядное ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ над 16 битами	WXOR_W	15–7
Поразрядное ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ над 32 битами	WXOR_DW	15–8

Таблица А–1. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с описаниями на русском языке и мнемоникой (продолжение)

Описание	Мнемоника SIMATIC	Страница
Преобразование целого числа (16 бит) в целое число (32 бита)	I_DI	14–6
Преобразование целого числа (16 бит) в BCD-число	I_BCD	14–5
Преобразование целого числа (32 бита) в число с плавающей точкой	DI_R	14–9
Преобразование целого числа (32 бита) в BCD-число	DI_BCD	14–8
Преобразование BCD-числа в целое число (16 бит)	BCD_I	14–4
Преобразование BCD-числа в целое число (32 бита)	BCD_DI	14–7
Прямой/обратный счет	ZAHLER	10–3
Прямой счет	Z_VORW	10–5
Прямой счет	---(ZV)	8–12
Размыкающий контакт	--- /---	8–4
Сброс выхода	---(R)	8–10
Сброс - установка триггера	RS	8–24
Сдвиг влево 16 битов	SHL_W	16–2
Сдвиг влево 32 битов	SHL_DW	16–4
Сдвиг вправо 16 битов	SHR_W	16–5
Сдвиг вправо 32 битов	SHR_DW	16–7
Сдвиг вправо целого числа (16 бит)	SHR_I	16–7
Сдвиг вправо целого числа (32 бита)	SHR_DI	16–9
Сложение целых чисел (16 бит)	ADD_I	11–2
Сложение целых чисел (32 бита)	ADD_DI	11–3
Сложение чисел с плавающей точкой	ADD_R	12–3
Сравнение целых чисел (16 бит)	CMP_I>=	13–2
Сравнение целых чисел (32 бита)	CMP_D>=	13–3
Сравнение чисел с плавающей точкой	CMP_R>=	13–4
Умножение целых чисел (16 бит)	MUL_I	11–6
Умножение целых чисел (32 бита)	MUL_DI	11–7
Умножение чисел с плавающей точкой	MUL_R	12–5
Установка выхода	---(S)	8–9
Установка начального значения счетчика	---(SZ)	8–11
Установка - сброс триггера	SR	8–23
Циклический сдвиг влево 32 битов	ROL_DW	16–10
Циклический сдвиг вправо 32 битов	ROR_DW	16–12

A.2. Список описаний на русском языке с международными (английскими) соответствиями

В таблице A–2 Вы найдете алфавитный список операций КОР с описаниями на русском языке, международными (английскими) соответствиями и страницей, на которой объясняется соответствующая операция.

Таблица A–2. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с описаниями на русском языке с международными (английскими) соответствиями

Описание	Международное (английское) соответствие	Страница
Бит ошибки <i>Недопустимая операция</i>	Exception Bit Unordered	19–6
Бит ошибки <i>Переполнение</i>	Exception Bit Overflow	19–7
Бит ошибки <i>Переполнение с запоминанием</i>	Exception Bit Overflow Stored	19–8
Бит ошибки <i>BIE–регистр</i>	Exception Bit BR Memory	19–3
Бит результата <i>если больше 0</i>	Result Bit Greater Than 0	19–4
Бит результата <i>если больше или равно 0</i>	Result Bit Greater Equal 0	19–4
Бит результата <i>если меньше 0</i>	Result Bit Less Than 0	19–4
Бит результата <i>если меньше или равно 0</i>	Result Bit Less Equal 0	19–4
Бит результата <i>если не равно 0</i>	Result Bit Not Equal 0	19–4
Бит результата <i>если равно 0</i>	Result Bit Equal 0	19–4
Включение Master Control Relay	Master Control Relay On	20–12
Возврат	Return	20–7
Выключение Master Control Relay	Master Control Relay Off	20–12
Вызов системного FB как блока	Call System FB from Box	20–4
Вызов системного FC как блока	Call System FC from Box	20–4
Вызов FB как блока	Call FB from Box	20–4
Вызов FC как блока	Call FC from Box	20–4
Вызов FC/SFC без параметров	Call FC SFC from Coil (without parameters)	20–2
Вычитание целых чисел (16 бит)	Subtract Integer	11–4
Вычитание целых чисел (32 бита)	Subtract Double Integer	11–5
Вычитание чисел с плавающей точкой	Subtract Real	12–4
Деление целых чисел (16 бит)	Divide Integer	11–8
Деление целых чисел (32 бита)	Divide Double Integer	11–9
Деление чисел с плавающей точкой	Divide Real	12–6
Загрузка результата логической операции в BIE–регистр	Save RLO to BR Memory	8–8
Замыкающий контакт	Normally Open Contact (Address)	8–3
Запуск таймера в режиме задержки включения (SA)	On–Delay S5 Timer	9–9
Запуск таймера в режиме задержки включения (SA)	On–Delay Timer Coil	8–16

Таблица А–2. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с описаниями на русском языке с международными (английскими) соответствиями (продолжение)

Описание	Международное (английское) соответствие	Страница
Запуск таймера в режиме задержки включения с запоминанием (SS)	Retentive On–Delay S5 Timer	9–11
Запуск таймера в режиме задержки включения с запоминанием (SS)	Retentive On–Delay Timer Coil	8–17
Запуск таймера в режиме задержки выключения (SA)	Off–Delay S5 Timer	9–13
Запуск таймера в режиме задержки выключения (SA)	Off–Delay Timer Coil	8–18
Запуск таймера в режиме формирователя импульса (SI)	Pulse S5 Timer	9–5
Запуск таймера в режиме формирователя импульса (SI)	Pulse Timer Coil	8–14
Запуск таймера в режиме формирователя удлиненного импульса(SV)	Extended Pulse S5 Timer	9–7
Запуск таймера в режиме формирователя удлиненного импульса(SV)	Extended Pulse Timer Coil	8–15
Изменение знака числа с плавающей точкой	Negate Real Number	14–14
Инверсия результата логической операции	Invert Power Flow	8–7
Инверсный бит ошибки <i>Недопустимая операция</i>	Negated Exception Bit Unordered	19–6
Инверсный бит ошибки <i>Переполнение</i>	Negated Exception Bit Overflow	19–7
Инверсный бит ошибки <i>Переполнение с запоминанием</i>	Negated Exception Bit Overflow Stored	19–8
Инверсный бит ошибки <i>BIE–регистр</i>	Negated Exception Bit BR Memory	19–3
Инверсный бит результата <i>если больше 0</i>	Negated Result Bit Greater Than 0	19–4
Инверсный бит результата <i>если больше или равно 0</i>	Negated Result Bit Greater Equal 0	19–4
Инверсный бит результата <i>если меньше или равно 0</i>	Negated Result Bit Less Equal 0	19–4
Инверсный бит результата <i>если меньше 0</i>	Negated Result Bit Less Than 0	19–4
Инверсный бит результата <i>если равно 0</i>	Negated Result Bit Equal 0	19–4
Инверсный бит результата <i>если не равно 0</i>	Negated Result Bit Not Equal 0	19–4
Катушка реле, выход	Output Coil	8–5
Конец Master Control Relay	Master Control Relay Deactivate	20–9
Коннектор	Midline Output	8–6
Начало Master Control Relay	Master Control Relay Activate	20–9
Образование ближайшего большего целого числа из числа с плавающей точкой	Ceiling	14–17
Образование ближайшего меньшего целого числа из числа с плавающей точкой	Floor	14–18

Таблица А–2. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с описаниями на русском языке с международными (английскими) соответствиями (продолжение)

Описание	Международное (английское) соответствие	Страница
Образование дополнения до 1 целого числа (16 бит)	ONEs Complement Integer	14–10
Образование дополнения до 1 целого числа (32 бита)	ONEs Complement Double Integer	14–11
Образование дополнения до 2 целого числа (16 бит)	TWOs Complement Integer	14–12
Образование дополнения до 2 целого числа (32 бита)	TWOs Complement Double Integer	14–13
Образование целого числа	Truncate Double Integer Part	14–16
Обратный счет	Down Counter	10–7
Обратный счет	Down Counter Coil	8–13
Округление числа	Round to Double Integer	14–15
Опрос фронта 0 → 1	Positive RLO Edge Detection	8–19
Опрос фронта 1 → 0	Negative RLO Edge Detection	8–20
Опрос фронта сигнала 0→1	Address Positive Edge Detection	8–21
Опрос фронта сигнала 1→0	Address Negative Edge Detection	8–22
Открытие блока данных	Open Data Block: DB or DI	17–2
Передача значения	Assign a Value	14–2
Переход, если 0	Jump–If–Not	18–5
Переход, если 1	Jump	18–3
Получение остатка от деления (32 бита)	Return Fraction Double Integer	11–10
Поразрядное ИЛИ над 16 битами	(Word) Or Word	15–5
Поразрядное ИЛИ над 32 битами	(Word) Or Double Word	15–6
Поразрядное И над 16 битами	(Word) And Word	15–3
Поразрядное И над 32 битами	(Word) And Double Word	15–4
Поразрядное ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ над 16 битами	(Word) Exclusive Or Word	15–7
Поразрядное ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ над 32 битами	(Word) Exclusive Or Double Word	15–8
Преобразование целого числа (16 бит) в целое число (32 бита)	Integer to Double Integer	14–6
Преобразование целого числа (16 бит) в BCD–число	Integer to BCD	14–5
Преобразование целого числа (32 бита) в число с плавающей точкой	Double Integer to Real	14–9
Преобразование целого числа (32 бита) в BCD–число	Double Integer to BCD	14–8
Преобразование BCD–числа в целое число (16 бит)	BCD to Integer	14–4
Преобразование BCD–числа в целое число (32 бита)	BCD to Double Integer	14–7
Прямой / обратный счет	Up–Down Counter	10–3
Прямой счет	Up Counter	10–5
Прямой счет	Up Counter Coil	8–12
Размыкающий контакт	Normally Closed Contact (Address)	8–4

Таблица А–2. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с описаниями на русском языке с международными (английскими) соответствиями (продолжение)

Описание	Международное (английское) соответствие	Страница
Сброс выхода	Reset Coil	8–10
Сброс - установка триггера	Reset Set Flip Flop	8–24
Сдвиг влево 16 битов	Shift Left Word	16–2
Сдвиг влево 32 битов	Shift Left Double Word	16–4
Сдвиг вправо 16 битов	Shift Right Word	16–5
Сдвиг вправо 32 битов	Shift Right Double Word	
Сдвиг вправо целого числа (16 бит)	Shift Right Integer	16–7
Сдвиг вправо целого числа (32 бита)	Shift Right Double Integer	
Сложение целых чисел (16 бит)	Add Integer	11–2
Сложение целых чисел (32 бита)	Add Double Integer	11–3
Сложение чисел с плавающей точкой	Add Real	12–3
Сравнение целых чисел (16 бит)	Compare Integer (>, <, ==, <>, <=, >=)	13–2
Сравнение целых чисел (32 бита)	Compare Double Integer (>, <, ==, <>, <=, >=)	13–3
Сравнение чисел с плавающей точкой	Compare Real (>, <, ==, <>, <=, >=)	13–4
Умножение целых чисел (16 бит)	Multiply Integer	11–6
Умножение целых чисел (32 бита)	Multiply Double Integer	11–7
Умножение чисел с плавающей точкой	Multiply Real	12–5
Установка выхода	Set Coil	8–9
Установка начального значения счетчика	Set Counter Value	8–11
Установка - сброс триггера	Set_Reset Flip Flop	8–23
Циклический сдвиг влево 32 битов	Rotate Left Double Word	16–10
Циклический сдвиг вправо 32 битов	Rotate Right Double Word	16–12

A.3. Список английских описаний

В таблице A–3 Вы найдете алфавитный список операций КОР с международными (английскими) описаниями, соответствующей мнемоникой и страницей, на которой объясняется соответствующая операция.

Таблица A–3. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с международными (английскими) описаниями, с мнемоникой

Описание	Международ. мнемоника	Страница
Add Double Integer	ADD_DI	11–3
Add Integer	ADD_I	11–2
Add Real	ADD_R	12–3
Address Negative Edge Detection	NEG	8–22
Address Positive Edge Detection	POS	8–21
Assign a Value	MOVE	14–2
BCD to Double Integer	BCD_DI	14–7
BCD to Integer	BCD_I	14–4
Call FB from Box	CALL_FB	20–4
Call FC from Box	CALL_FC	20–4
Call FC SFC from Coil (without parameters)	----(CALL)	20–2
Call System FB from Box	CALL_SFB	20–4
Call System FC from Box	CALL_SFC	20–4
Ceiling	CEIL	14–17
Compare Double Integer (>, <, ==, <=, >=)	CMP_D>=	13–3
Compare Integer (>, <, ==, <=, >=)	CMP_I>=	13–2
Compare Real (>, <, ==, <=, >=)	CMP_R>=	13–4
Divide Double Integer	DIV_DI	11–9
Divide Integer	DIV_I	11–8
Divide Real	DIV_R	12–6
Double Integer to BCD	DI_BCD	14–8
Double Integer to Real	DI_R	14–9
Down Counter	S_CD	10–7
Down Counter Coil	----(CD)	8–13
Exception Bit BR Memory	BR --- ---	19–3
Exception Bit Overflow	OV --- ---	19–7
Exception Bit Overflow Stored	OS --- ---	19–8
Exception Bit Unordered	UO --- ---	19–6
Extended Pulse S5 Timer	S_PEXT	9–7
Extended Pulse Timer Coil	---(SE)	8–15
Floor	FLOOR	14–18
Integer to BCD	I_BCD	14–5
Integer to Double Integer	I_DI	14–6
Invert Power Flow	--- NOT ---	8–7
Jump	---(JMP)	18–3
Jump–If–Not	---(JMPN)	18–5

Таблица А-3. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с международными (английскими) описаниями, с мнемоникой (продолжение)

Описание	Международ. мнемоника	Страница
Master Control Relay Activate	---(MCRA)	20-9
Master Control Relay Deactivate	---(MCRD)	20-9
Master Control Relay Off	---(MCR>)	20-12
Master Control Relay On	---(MCR<)	20-12
Midline Output	---(#)--	8-6
Multiply Double Integer	MUL_DI	11-7
Multiply Integer	MUL_I	11-6
Multiply Real	MUL_R	12-5
Negated Exception Bit BR Memory	BR --- /---	19-3
Negated Exception Bit Overflow	OV --- /---	19-7
Negated Exception Bit Overflow Stored	OS --- /---	19-8
Negated Exception Bit Unordered	UO --- /---	19-6
Negated Result Bit Equal 0	==0 --- /---	19-4
Negated Result Bit Greater Equal 0	>=0 --- /---	19-4
Negated Result Bit Greater Than 0	>0 --- /---	19-4
Negated Result Bit Less Equal 0	<=0 --- /---	19-4
Negated Result Bit Less Than 0	<0 --- /---	19-4
Negated Result Bit Not Equal 0	<>0 --- /---	19-4
Negative RLO Edge Detection	---(N)---	8-20
Negate Real Number	NEG_R	14-14
Normally Closed Contact (Address)	--- /---	8-4
Normally Open Contact (Address)	--- ---	8-3
Off-Delay S5 Timer	S_OFFDT	9-13
Off-Delay Timer Coil	---(SF)	8-18
On-Delay S5 Timer	S_ODT	9-9
On-Delay Timer Coil	---(SD)	8-16
ONEs Complement Double Integer	INV_DI	14-11
ONEs Complement Integer	INV_I	14-10
Open Data Block: DB or DI	---(OPN)	17-2
Output Coil	---()	8-5
Positive RLO Edge Detection	---(P)---	8-19
Pulse S5 Timer	S_PULSE	9-5
Pulse Timer Coil	---(SP)	8-14
Reset Coil	---(R)	8-10
Reset_Set Flip Flop	RS	8-24
Result Bit Equal 0	==0 --- ---	1-6
Result Bit Greater Equal 0	>=0 --- ---	19-4
Result Bit Greater Than 0	>0 --- ---	19-4
Result Bit Less Equal 0	<=0 --- ---	19-4
Result Bit Less Than 0	<0 --- ---	19-4
Result Bit Not Equal 0	<>0 --- ---	19-4
Retentive On-Delay S5 Timer	S_ODTS	9-11
Retentive On-Delay Timer Coil	---(SS)	8-17
Return	---(RET)	20-7

Таблица А–3. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с международными (английскими) описаниями, с мнемоникой (продолжение)

Описание	Международ. мнемоника	Страница
Return Fraction Double Integer	MOD	11–10
Rotate Left Double Word	ROL_DW	16–10
Rotate Right Double Word	ROR_DW	16–12
Round to Double Integer	ROUND	14–15
Save RLO to BR Memory	---(SAVE)	8–8
Set Coil	---(S)	8–9
Set Counter Value	---(SC)	8–11
Set_Reset Flip Flop	SR	8–23
Shift Left Double Word	SHL_DW	16–4
Shift Left Word	SHL_W	16–2
Shift Right Double Integer	SHR_DI	
Shift Right Double Word	SHR_DW	
Shift Right Integer	SHR_I	16–7
Shift Right Word	SHR_W	16–5
Subtract Double Integer	SUB_DI	11–5
Subtract Integer	SUB_I	11–4
Subtract Real	SUB_R	12–4
Truncate Double Integer Part	TRUNC	14–16
TWOs Complement Double Integer	NEG_DI	14–13
TWOs Complement Integer	NEG_I	14–12
Up Counter	S_CU	10–5
Up Counter Coil	---(CU)	8–12
Up-Down Counter	S_CUD	10–3
(Word) And Double Word	WAND_DW	15–4
(Word) And Word	WAND_W	15–3
(Word) Exclusive Or Double Word	WXOR_DW	15–8
(Word) Exclusive Or Word	WXOR_W	15–7
(Word) Or Double Word	WOR_DW	15–6
(Word) Or Word	WOR_W	15–5

А.4. Список международных (английских) описаний с русскими соответствиями

В таблице А–4 Вы найдете алфавитный список операций КОР с международными (английскими) описаниями, соответствиями на русском языке и страницей, на которой объясняется соответствующая операция.

Таблица А–4. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с международными (английскими) описаниями и соответствиями на русском языке

Описание	Русский перевод термина SIMATIC	Страница
Add Double Integer	Сложение целых чисел (32 бита)	11–3
Add Integer	Сложение целых чисел (16 бит)	11–2
Add Real	Сложение чисел с плавающей точкой	12–3
Address Negative Edge Detection	Опрос фронта сигнала 1 → 0	8–22
Address Positive Edge Detection	Опрос фронта сигнала 0 → 1	8–21
Assign a Value	Передача значения	14–2
BCD to Double Integer	Преобразование BCD–числа в целое число (32 бита)	14–7
BCD to Integer	Преобразование BCD–числа в целое число (16 бит)	14–4
Call FB from Box	Вызов FB как блока	20–4
Call FC from Box	Вызов FC как блока	20–4
Call FC SFC from Coil (without parameters)	Вызов FC/SFC без параметров	20–2
Call System FB from Box	Вызов системного FB как блока	20–4
Call System FC from Box	Вызов системного FC как блока	20–4
Ceiling	Образование ближайшего большего целого числа из числа с плавающей точкой	14–17
Compare Double Integer (>, <, ==, <>, <=, >=)	Сравнение целых чисел (32 бита)	13–3
Compare Integer (>, <, ==, <>, <=, >=)	Сравнение целых чисел (16 бит)	13–2
Compare Real (>, <, ==, <>, <=, >=)	Сравнение чисел с плавающей точкой	13–4
Divide Double Integer	Деление целых чисел (32 бита)	11–9
Divide Integer	Деление целых чисел (16 бит)	11–8
Divide Real	Деление чисел с плавающей точкой	12–6
Double Integer to BCD	Преобразование целого числа (32 бита) в BCD-число	14–8
Double Integer to Real	Преобразование целого числа (32 бита) в число с плавающей точкой	14–9
Down Counter	Обратный счет	10–7
Down Counter Coil	Обратный счет	8–13
Exception Bit BR Memory	Бит ошибки <i>BIE–регистр</i>	19–3
Exception Bit Overflow	Бит ошибки <i>Переполнение</i>	19–7
Exception Bit Overflow Stored	Бит ошибки <i>Переполнение с запоминанием</i>	19–8
Exception Bit Unordered	Бит ошибки <i>Недействительная операция</i>	19–6

Таблица А–4. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с международными (английскими) описаниями и соответствиями на русском языке (продолжение)

Описание	Русский перевод термина SIMATIC	Страница
Extended Pulse S5 Timer	Запуск таймера как формирователя удлиненного импульса (SV)	9–7
Extended Pulse Timer Coil	Запуск таймера как формирователя удлиненного импульса (SV)	8–15
Floor	Образование ближайшего меньшего целого числа из числа с плавающей точкой	14–18
Integer to BCD	Преобразование целого числа (16 бит) в BCD–число	14–5
Integer to Double Integer	Преобразование целого числа (16 бит) в целое число (32 бита)	14–6
Invert Power Flow	Инверсия результата логической операции	8–7
Jump	Переход, если 1	18–3
Jump–If–Not	Переход, если 0	18–5
Master Control Relay Activate	Начало Master Control Relay	20–9
Master Control Relay Deactivate	Конец Master Control Relay	20–9
Master Control Relay Off	Выключение Master Control Relay	20–12
Master Control Relay On	Включение Master Control Relay	20–12
Midline Output	Коннектор	8–6
Multiply Double Integer	Умножение целых чисел (32 бита)	11–7
Multiply Integer	Умножение целых чисел (16 бит)	11–6
Multiply Real	Умножение чисел с плавающей точкой	12–5
Negated Exception Bit BR Memory	Инвертированный бит ошибки <i>BIE–регистр</i>	19–3
Negated Exception Bit Overflow	Инвертированный бит ошибки <i>Переполнение</i>	19–7
Negated Exception Bit Overflow Stored	Инвертированный бит ошибки <i>Переполнение с запоминанием</i>	19–8
Negated Exception Bit Unordered	Инвертированный бит ошибки <i>Недействительная операция</i>	19–6
Negated Result Bit Equal 0	Инвертированный бит результата <i>если равно 0</i>	19–4
Negated Result Bit Greater Equal 0	Инвертированный бит результата <i>если больше или равно 0</i>	19–4
Negated Result Bit Greater Than 0	Инвертированный бит результата <i>если больше 0</i>	19–4
Negated Result Bit Less Equal 0	Инвертированный бит результата <i>если меньше или равно 0</i>	19–4
Negated Result Bit Less Than 0	Инвертированный бит результата <i>если меньше 0</i>	19–4
Negated Result Bit Not Equal 0	Инвертированный бит результата <i>если не равно 0</i>	19–4
Negative RLO Edge Detection	Опрос фронта 1 → 0	8–20
Negate Real Number	Изменение знака числа с плавающей точкой	14–14
Normally Closed Contact (Address)	Размыкающий контакт	8–4
Normally Open Contact (Address)	Замыкающий контакт	8–3

Таблица А–4. Операции КОР в алфавитном порядке в соответствии с международными (английскими) описаниями и соответствиями на русском языке (продолжение)

Описание	Русский перевод термина SIMATIC	Страница
Off–Delay S5 Timer	Запуск таймера в режиме задержки выключения (SA)	9–13
Off–Delay Timer Coil	Запуск таймера в режиме задержки выключения (SA)	8–18
On–Delay S5 Timer	Запуск таймера в режиме задержки включения (SA)	9–9
On–Delay Timer Coil	Запуск таймера в режиме задержки включения (SA)	8–16
ONEs Complement Double Integer	Образование дополнения до 1 целого числа (32 бита)	14–11
ONEs Complement Integer	Образование дополнения до 1 целого числа (16 бит)	14–10
Open Data Block: DB or DI	Открытие блока данных	17–2
Output Coil	Катушка реле, выход	8–5
Positive RLO Edge Detection	Опрос фронта 0 → 1	8–19
Pulse S5 Timer	Запуск таймера в режиме формирователя импульса (SI)	9–5
Pulse Timer Coil	Запуск таймера в режиме формирователя импульса (SI)	8–14
Reset Coil	Сброс выхода	8–10
Reset Set Flip Flop	Сброс - установка триггера	8–24
Result Bit Equal 0	Бит результата <i>если равно 0</i>	19–4
Result Bit Greater Equal 0	Бит результата <i>если больше или равно 0</i>	19–4
Result Bit Greater Than 0	Бит результата <i>если больше 0</i>	19–4
Result Bit Less Equal 0	Бит результата <i>если меньше или равно 0</i>	19–4
Result Bit Less Than 0	Бит результата <i>если меньше 0</i>	19–4
Result Bit Not Equal 0	Бит результата <i>если не равно 0</i>	19–4
Retentive On–Delay S5 Timer	Запуск таймера в режиме задержки включения с запоминанием (SS)	9–11
Retentive On–Delay Timer Coil	Запуск таймера в режиме задержки включения с запоминанием (SS)	8–17
Return	Возврат	20–7
Return Fraction Double Integer	Получение остатка от деления (32 бита)	11–10
Rotate Left Double Word	Циклический сдвиг влево 32 битов	16–10
Rotate Right Double Word	Циклический сдвиг вправо 32 битов	16–12
Round to Double Integer	Округление числа	14–15
Save RLO to BR Memory	Загрузка результата логической операции в ВIE–регистр	8–8
Set Coil	Установка выхода	8–9
Set Counter Value	Установка начального значения счетчика	8–11
Set Reset Flip Flop	Установка - сброс триггера	8–23
Shift Left Double Word	Сдвиг влево 32 битов	16–4
Shift Left Word	Сдвиг влево 16 битов	16–2
Shift Right Double Integer	Сдвиг вправо целого числа (32 бита)	16–9
Shift Right Double Word	Сдвиг вправо 32 битов	16–6
Shift Right Integer	Сдвиг вправо целого числа (16 бит)	16–7

Таблица А–4. Операции KOP в алфавитном порядке в соответствии с международными (английскими) описаниями и соответствиями на русском языке (продолжение)

Описание	Русский перевод термина SIMATIC	Страница
Shift Right Word	Сдвиг вправо 16 битов	16–5
Subtract Double Integer	Вычитание целых чисел (32 бита)	11–5
Subtract Integer	Вычитание целых чисел (16 бит)	11–4
Subtract Real	Вычитание чисел с плавающей точкой	12–4
Truncate Double Integer Part	Образование целого числа	14–16
TWOs Complement Double Integer	Образование дополнения до 2 целого числа (32 бита)	14–13
TWOs Complement Integer	Образование дополнения до 2 целого числа (16 бит)	14–12
Up Counter	Прямой счет	10–5
Up Counter Coil	Прямой счет	8–12
Up–Down Counter	Прямой / обратный счет	10–3
(Word) And Double Word	Поразрядное И над 32 битами	15–4
(Word) And Word	Поразрядное И над 16 битами	15–3
(Word) Exclusive Or Double Word	Поразрядное ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ над 32 битами	15–8
(Word) Exclusive Or Word	Поразрядное ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ над 16 битами	15–7
(Word) Or Double Word	Поразрядное ИЛИ над 32 битами	15–6
(Word) Or Word	Поразрядное ИЛИ над 16 битами	15–5

Таблица А–5. Операции KOP, приведенные в данном руководстве с мнемоникой SIMATIC и международной мнемоникой

Описание SIMATIC	Мнемоника SIMATIC	Международная мнемоника	Страница
Обратный счет	Z_RUECK	S_CD	10–7
Обратный счет	---(ZR)	---(CD)	8–13
Прямой счет	Z_VORW	S_CU	10–5
Прямой счет	---(ZV)	---(CU)	8–12
Прямой / обратный счет	ZAEHLER	S_CUD	10–3
Открытие блока данных	---(AUF)	---(OPN)	17–2
Бит ошибки <i>BIE-регистр</i>	BIE --- ---	BR --- ---	19–3
Установка начального значения счетчика	---(SZ)	---(SC)	8–11
Запуск таймера в режиме задержки выключения (SA)	S_AVERZ	S_OFFDT	9–13
Запуск таймера в режиме задержки выключения (SA)	---(SA)	---(SF)	8–18
Запуск таймера в режиме задержки включения(SE)	S_EVERZ	S_ODT	9–9
Запуск таймера в режиме задержки включения(SE)	---(SE)	---(SD)	8–16
Запуск таймера в режиме формирователя импульса (SI)	S_IMPULS	S_PULSE	9–5
Запуск таймера в режиме формирователя импульса (SI)	---(SI)	---(SP)	8–14
Запуск таймера в режиме задержки включения с запоминанием (SS)	S_SEVERZ	S_ODTS	9–11
Запуск таймера в режиме задержки включения с запоминанием (SS)	---(SS)	---(SS)	8–17
Запуск таймера в режиме формирователя удлиненного импульса (SV)	S_VIMP	S_PEXT	9–7
Запуск таймера в режиме формирователя удлиненного импульса (SV)	---(SV)	---(SE)	8–15

Примеры программирования

В

Обзор главы

В разделе	Вы найдете	на стр.
В.1	Обзор	В-2
В.2	Битовые логические операции	В-3
В.3	Операции с таймерами	В-7
В.4	Операции счета и сравнения	В-11
В.5	Арифметические операции с целыми числами	В-13
В.6	Логические операции со словами	В-14

В.1. Обзор

Практические применения

Каждая из описанных в данном руководстве операций КОР выполняет определенную функцию. Комбинируя эти операции в программе, Вы можете решать широкий спектр задач автоматизации. Далее в этой главе Вы найдете некоторые примеры практического применения операций КОР:

- Управление подающим конвейером с помощью логических операций с битами
- Определение направления движения подающего конвейера с помощью логических операций с битами
- Генерирование тактовых импульсов с помощью таймерных операций
- Контроль зоны складирования с помощью операций счета и сравнения
- Расчеты с помощью арифметических операций для целых чисел
- Установка длительности времени нагрева печи.

Применяемые операции

Примеры в этой главе используют следующие операции:

- Поразрядное И над 16 битами (WAND_W)
- Поразрядное ИЛИ над 16 битами(WOR_W)
- обратный счет (Z_RUECK)
- Прямой счет ---(Z_VORW)
- Сброс выхода ---(R)
- Установка выхода ---(S)
- Опрос фронта $0 \rightarrow 1$ ---(P)---
- Сложение целых чисел (16 бит) (ADD_I)
- Деление целых чисел (16 бит) (DIV_I)
- Умножение целых чисел (16 бит) (MUL_I)
- Сравнение целых чисел (16 бит) (CMP_I \geq)
- Сравнение целых чисел (16 бит) (CMP_I \leq)
- Размыкающий контакт ---| / ---
- Катушка реле, выход ---()
- Замыкающий контакт ---| | ---
- Переход, если 0 ---(JMPN)---
- Возврат ---(RET)
- Передача значения (MOVE)
- Запуск таймера в режиме формирователя удлиненного импульса ---(SV)

В.2. Логические операции с битами

Управление конвейером

На рисунке В -1 представлен конвейер, который запускается с помощью электродвигателя. В начале ленты находятся две кнопки: S1 ПУСК и S2 СТОП. В конце ленты также находятся две кнопки: S3 ПУСК и S4 СТОП. Лента может запускаться или останавливаться с обоих концов. Кроме того, датчик S5 останавливает ленту, если предмет на ленте доходит до конца.

Символическое программирование

Вы можете составить программу управления конвейером на основании рисунка В -1, представив различные компоненты конвейерной системы с помощью символов. Если Вы выберете этот метод, Вы должны создать список символов, чтобы увязать выбранные Вами символы с абсолютными значениями (см. таблицу В -1). Для создания списка символов Вам следует пользоваться редактором символов Symbol Editor (см. /231/).

Таблица В–1. Элементы символического программирования для конвейерных систем

Компоненты системы	Абсолютное обозначение	Символ	Список сигналов
Кнопка ПУСК	Е 1.1	S1	Е 1.1 S1
Кнопка СТОП	Е 1.2	S2	Е 1.2 S2
Кнопка ПУСК	Е 1.3	S3	Е 1.3 S3
Кнопка СТОП	Е 1.4	S4	Е 1.4 S4
Датчик	Е 1.5	S5	Е 1.5 S5
Мотор	А 4.0	MOTOR_EIN	А 4.0 MOTOR_EIN

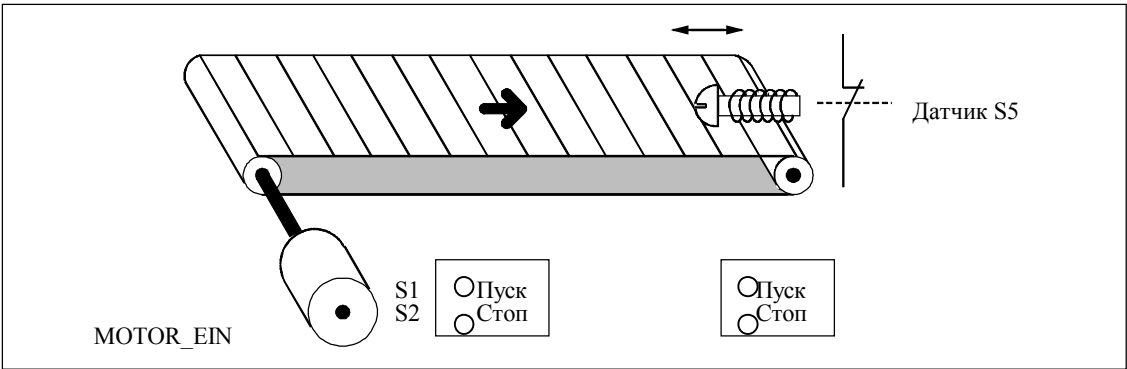


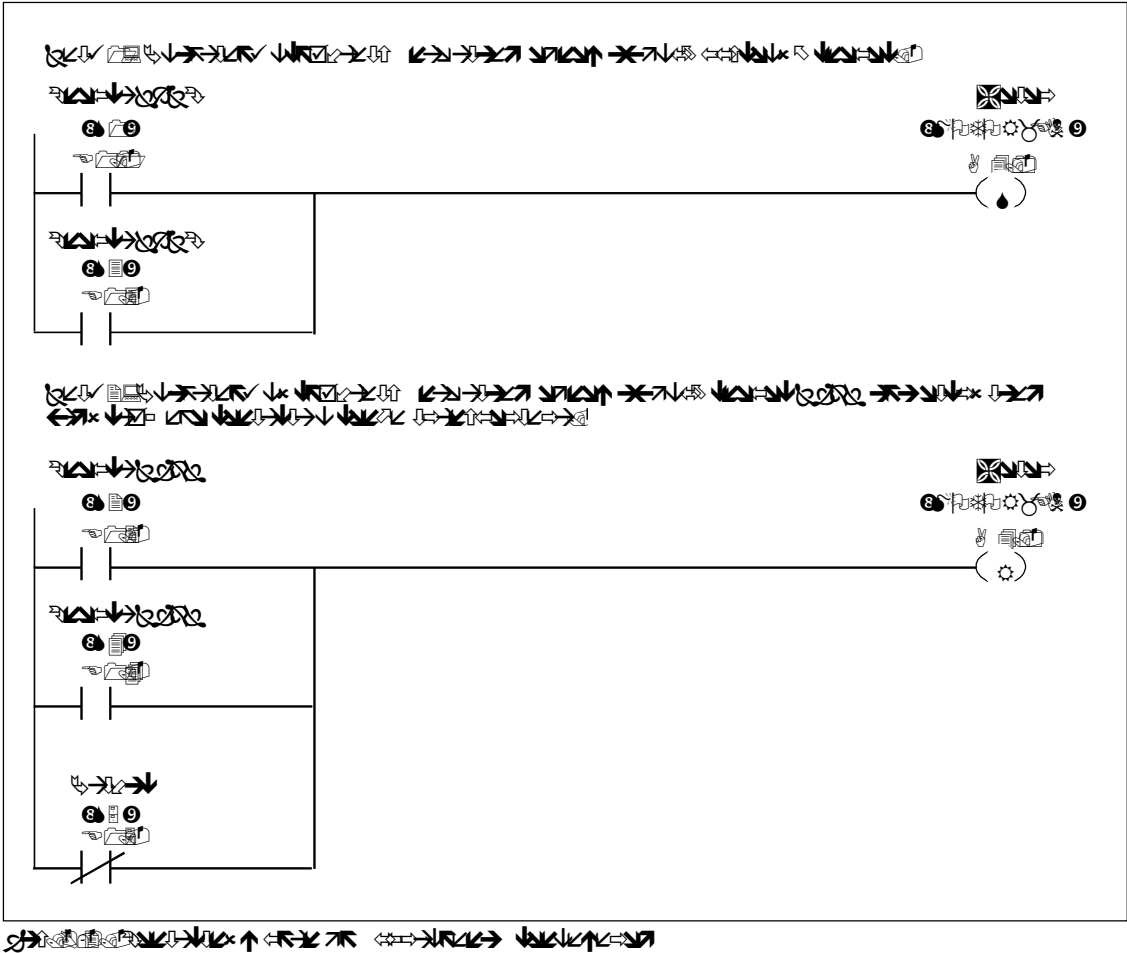
Рис. В-1. Конвейерная система

Абсолютное
программирование

На основе рисунка В-1 Вы можете составить программу управления конвейером, представив различные компоненты конвейерной системы с помощью абсолютных значений (см. таблицу В -2). На рис. В-2 показана КОР-программа для управления конвейером.

Таблица В–2. Элементы абсолютного программирования для конвейерных систем

Компонент системы	Абсолютное обозначение
Кнопка ПУСК	Е 1.1
Кнопка СТОП	Е 1.2
Кнопка ПУСК	Е 1.3
Кнопка СТОП	Е 1.4
Датчик	Е 1.5
Мотор	А 4.0



**Регистрация
направления
движения
конвейера**

Рисунок В -2 показывает конвейер, который оснащен двумя фотодатчиками (LS 1 и LS 2). Фотодатчики должны установить, в каком направлении передвигается пакет на ленте. Каждый из этих фотодатчиков функционирует как замыкающий контакт (см. гл. 8.2).

**Символическое
программирование**

Вы можете написать программу, которая активирует указатель направления изображенной на рисунке В -2 конвейерной системы, если представите различные компоненты системы подачи, включая используемые для определения направления фотодатчики, с помощью символов. Избрав данный метод, Вы должны создать список символов, чтобы соотнести выбранные Вами символы с абсолютными значениями (см. таблицу В -3). Для создания списка символов пользуйтесь редактором символов Symbol Editor (см. /231/).

Таблица В–3. Элементы символического программирования для определения направления

Компоненты системы	Абсолютное обозначение	Символ	Список символов
Фотодатчик 1	E 0.0	LS1	E 0.0 LS1
Фотодатчик 2	E 0.1	LS2	E 0.1 LS2
Индикатор движения вправо	A 4.0	RECHTS	A 4.0 RECHTS
Индикатор движения влево	A 4.1	LINKS	A 4.1 LINKS
Тактовый меркер 1	M 0.0	TM1	M 0.0 TM1
Тактовый меркер 2	M 0.1	TM2	M 0.1 TM2

**Абсолютное
программирование**

Вы можете написать программу для управления отображением направления движения конвейерной системы, показанной на рис. В-3, представляя необходимые для регистрации направления фотодатчики с помощью абсолютных величин (см. табл. В-4). На рис. В-4 показана КОР-программа для управления отображением направления движения конвейерной системы.

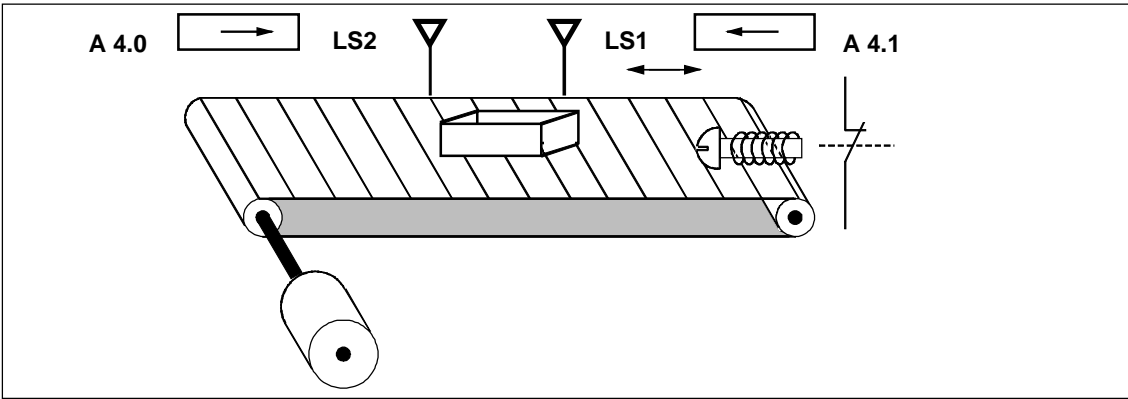
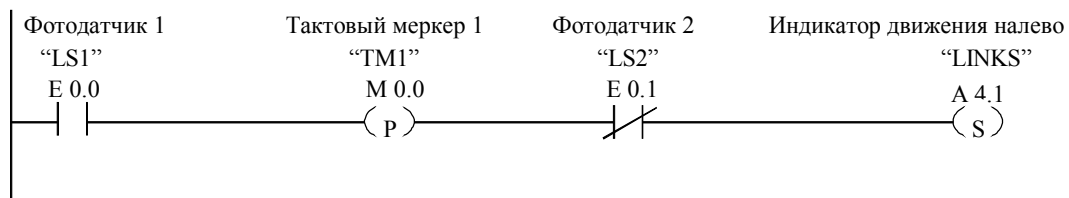


Рис. В-4. Конвейерная система с фотодатчиками для определения направления

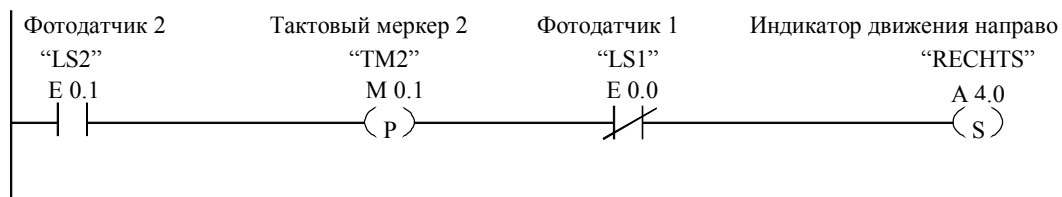
Таблица В-4. Элементы абсолютного программирования для определения направления

Системные компоненты	Абсолютное обозначение
Фотодатчик 1	E 0.0
Фотодатчик 2	E 0.1
Индикатор движения вправо	A 4.0
Индикатор движения влево	A 4.1
Тактовый меркер 1	M 0.0
Тактовый меркер 2	M 0.1

Сеть 1: Если на E 0.0 происходит изменение состояния сигнала с "0" на "1" ? положительный фронт) и одновременно состояние сигнала на E 0.1 равно "0", то пакет движется налево.



Сеть 2: Если на E 0.1 происходит изменение состояния сигнала с "0" на "1" ? положительный фронт) и одновременно состояние сигнала на E 0.0 равно "0", то пакет на конвейере движется направо.



Сеть 3: Если один из фотодатчиков прерывается, то пакет находится между датчиками. Индикатор направления отключается.

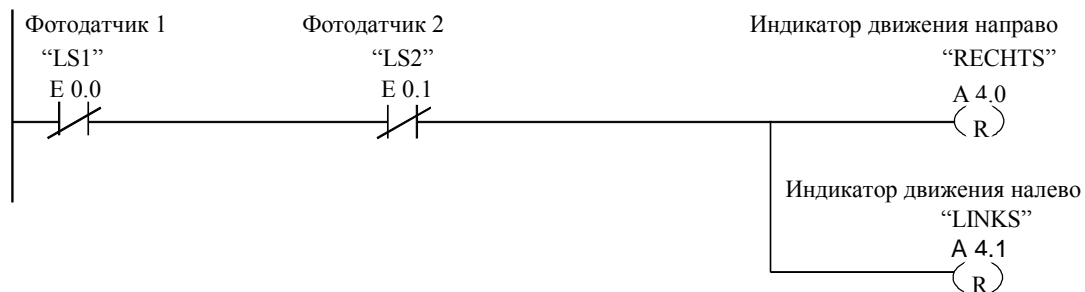


Рис. В-4. Контактный план для регистрации направления движения конвейера

В.3. Операции с таймерами

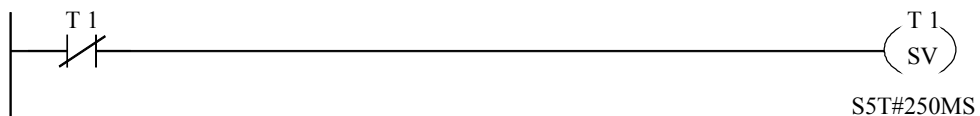
Генератор тактовых импульсов

Для создания периодически повторяющегося сигнала Вы можете использовать генератор тактовых импульсов или реле мигания. Генераторы тактовых импульсов часто используются в системах, которые управляют световой сигнализацией.

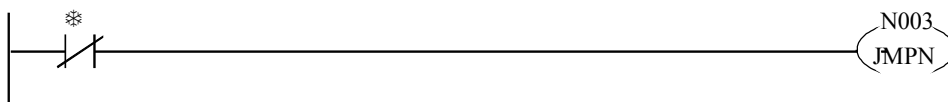
Если Вы используете S7-300, то Вы можете реализовать функцию генератора тактовых импульсов, применив обработку, управляемую временем, в специальных организационных блоках. Представленный в следующей ниже КОР-программе пример иллюстрирует использование таймерных функций для генерации такта.

Следующий пример показывает, как реализуется тактовый генератор в режиме свободных колебаний с помощью таймера (скважность импульсов 1:1). Значения частоты приведены в таблице В -5.

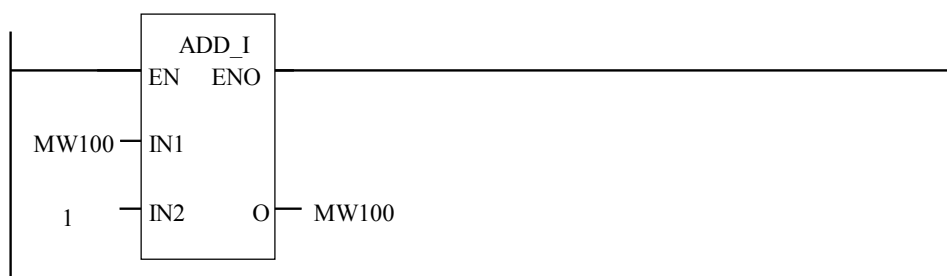
Сеть 1: Если состояние сигнала таймера T1 равно "0", то значение времени 250 мс загружается в T1, и T1 запускается в режиме формирования удлиненного импульса.



Сеть 2: Если состояние сигнала таймера T1 равно "0", то происходит переход к метке N003.



Сеть 3: Когда таймер T1 работает, VKE ложно. Только когда таймер сбрасывается, VKE становится истинным. Переход игнорируется, и выполняется блок ADD_I. Эта операция увеличивает MW100 на "1" каждый раз, когда таймер завершает работу и сбрасывается.



Сеть 4: С помощью операции MOVE Вы можете отображать различные тактовые частоты на выходах от A 4.0 до A 5.7.

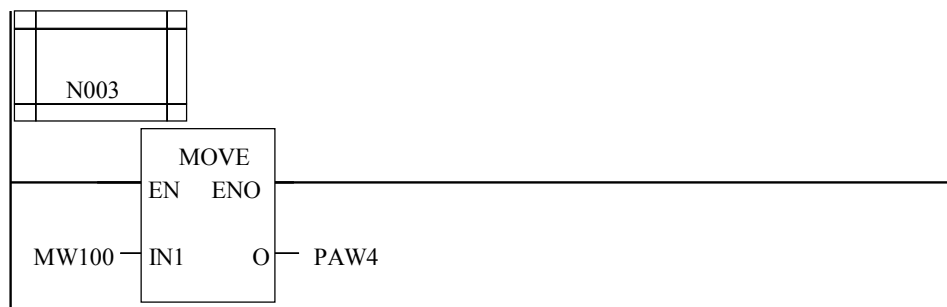


Рис. В-5. Контактный план для генерации такта

Опрос сигнала таймера T1 определяет результат логической операции (по поводу VKE: см. главу 6.2), который виден на рис. В–6.

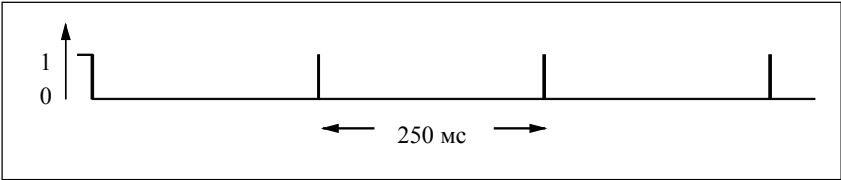


Рис. В-6. VKE для инверсного контакта UN T1 в примере времени такта

Как только время таймера истекает, таймер запускается вновь. Поэтому опрос сигнала, который выполняется командой --| / |-- T1, выдает состояние сигнала "1" очень кратковременно.

Рис. В–7 показывает, как выглядит инвертированный (обращенный) бит VKE.

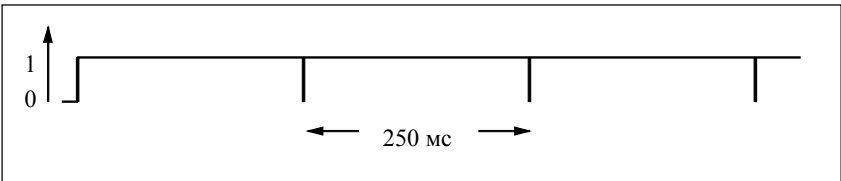


Рис. В-7. Инвертированный бит VKE таймера T1 в примере с временем такта

Каждые 250 мс бит VKE становится равным “0”. Переход игнорируется, а содержимое меркерного слова MW100 увеличивается на “1”.

Содержимое меркерного слова MW101 изменяется каждые 250 мс, как показано ниже:
0 →1→2→3→... →254→255→0→1 ...

**Достижение
определенной
частоты**

В таблице В–5 перечислены частоты, которые Вы можете получить с помощью отдельных битов меркерного байта MB 101. Сеть 3 в КОР-диаграмме на рис. В–5 показывает, как с помощью операции MOVE можно увидеть различные тактовые частоты выходов от А 4.0 до А 5.7.

Таблица В–5. Частоты для примера времени такта

Биты MB101	Частота в герцах	Длительность
М 101.0	2.0	0.5 с (250 мс вкл/250 мс выкл)
М 101.1	1.0	1 с (0.5 с вкл /0.5 с выкл)
М 101.2	0.5	2 с (1 с вкл /1 с выкл)
М 101.3	0.25	4 с (2 с вкл /2 с выкл)
М 101.4	0.125	8 с (4 с вкл /4 с выкл)
М 101.5	0.0625	16с (8 с вкл /8 с выкл)
М 101.6	0.03125	32 с (16 с вкл /16 с выкл)
М 101.7	0.015625	64 с (32 с вкл /32 с выкл)

В таблице В-6 приведен перечень состояний сигнала битов меркерного байта MB101.
 Рисунок В -8 показывает VKE меркерного бита M101.1

Таблица В–6. Состояния сигнала битов меркерного байта MB101

Цикл	Состояния сигнала битов меркерного байта MB101								Зна- чение вре- мени в мс
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	250
1	0	0	0	0	0	0	0	1	250
2	0	0	0	0	0	0	1	0	250
3	0	0	0	0	0	0	1	1	250
4	0	0	0	0	0	1	0	0	250
5	0	0	0	0	0	1	0	1	250
6	0	0	0	0	0	1	1	0	250
7	0	0	0	0	0	1	1	1	250
8	0	0	0	0	1	0	0	0	250
9	0	0	0	0	1	0	0	1	250
10	0	0	0	0	1	0	1	0	250
11	0	0	0	0	1	0	1	1	250
12	0	0	0	0	1	1	0	0	250

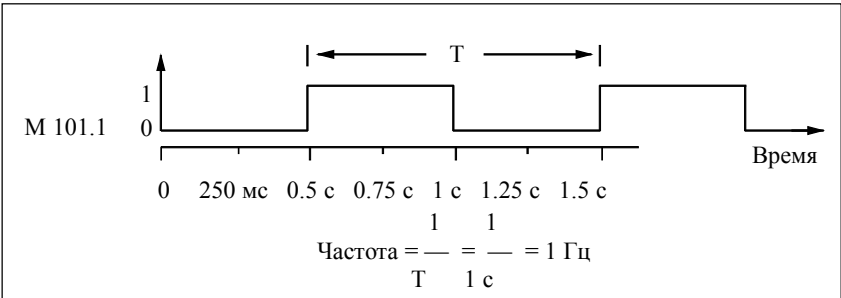


Рис. В-8. Состояние сигнала бита 1 MB101 (M 101.1)

В.4. Операции счета и сравнения

Зона
складирования
со счетчиком и
компаратором

Рисунок В -6 показывает систему с двумя конвейерами и промежуточной зоной складирования между ними. Конвейер 1 транспортирует пакеты к зоне складирования. Фотодатчик в конце конвейера 1 рядом с зоной складирования фиксирует количество пакетов, транспортируемых в зону. Конвейер 2 транспортирует пакеты от этой временной зоны хранения к погрузочной площадке, где они грузятся на грузовой автомобиль для доставки клиенту. Фотодатчик в конце конвейера 2 рядом с зоной промежуточного складирования фиксирует, сколько пакетов транспортируется из зоны складирования к погрузочной площадке.

Информационное табло с пятью лампочками сообщает, насколько заполнена зона временного складирования. Рисунки В-10 и В-11 показывают КОР-программу, которая активирует индикаторы на информационном табло.

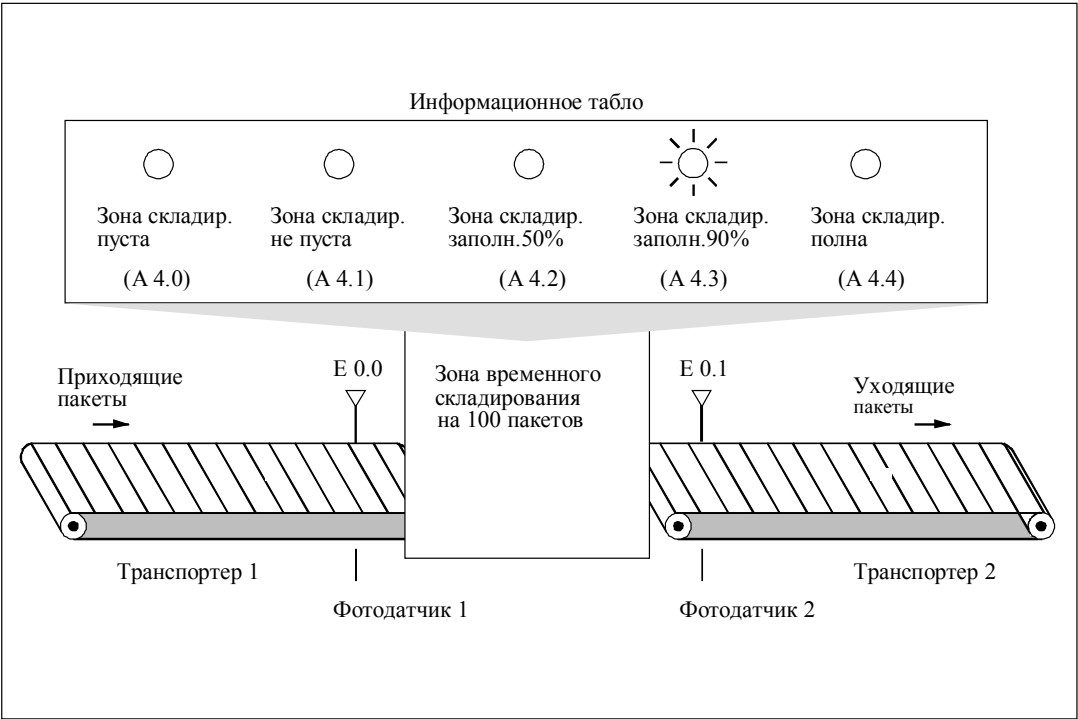


Рис. В-9. Зона складирования со счетчиком и компаратором

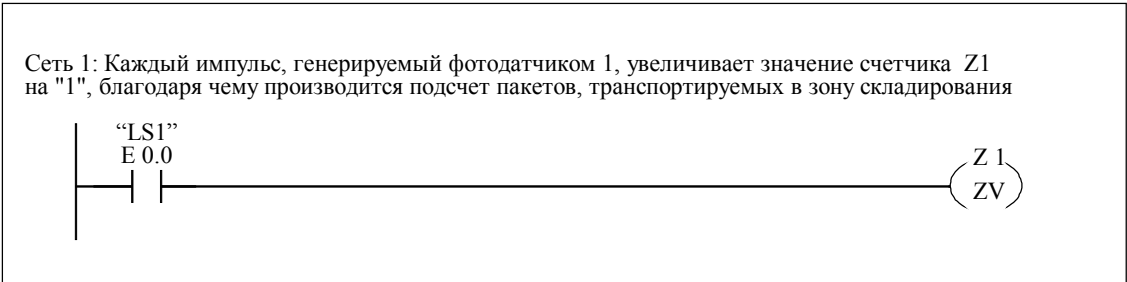
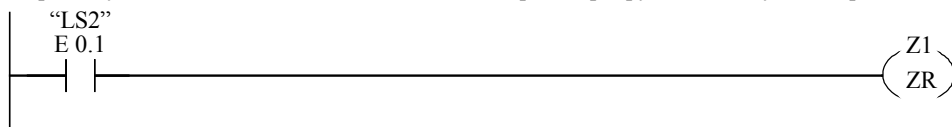
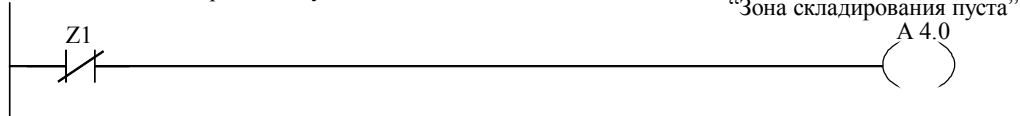


Рис. В-10. Контактный план для активизации индикаторных ламп на информационном табло, сеть 1

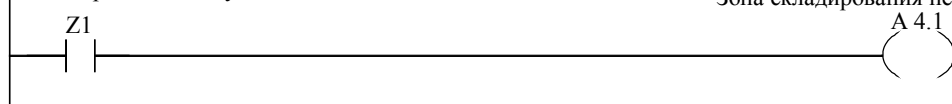
Сеть 2: Каждый импульс, генерируемый фотодатчиком 2, уменьшает значение счетчика Z1 на “1”, благодаря чему подсчитывается количество пакетов, транспортируемых в зону складирования.



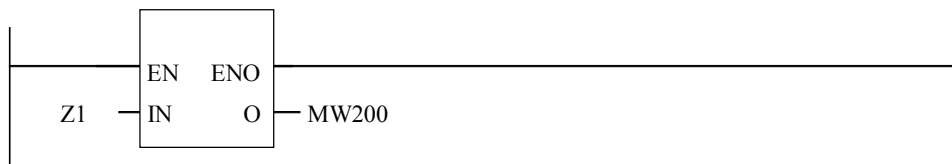
Сеть 3: Когда значение счетчика становится равным “0”, включается индикаторная лампа для сообщения “Зона складирования пуста”.



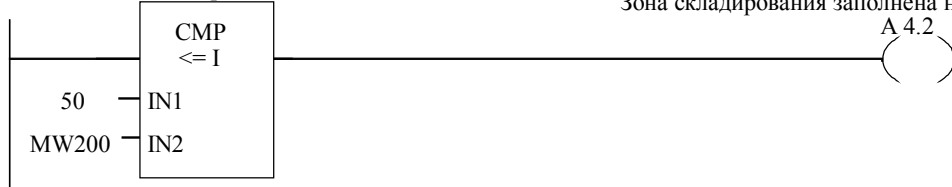
Сеть 4: Если значение счетчика не равно “0”, включается индикаторная лампа для сообщения “Зона складирования не пуста”.



Сеть 5: Текущее значение счетчика Z1 перемещается в меркерное слово 200 ? MW200). Операция сравнения требует целочисленных операндов для сравниваемых величин.



Сеть 6: Если 50 меньше или равно значению счетчика, то включается индикаторная лампа для сообщения “Зона складирования заполнена на 50%”.



Сеть 7: Если значение счетчика больше или равно 90, то включается индикаторная лампа для сообщения “Зона складирования заполнена на 90%”.



Сеть 8: Если значение счетчика больше или равно 100, включается индикаторная лампа для сообщения “Зона складирования полна”. Для блокирования конвейера 1 применяйте выход А 4.4.

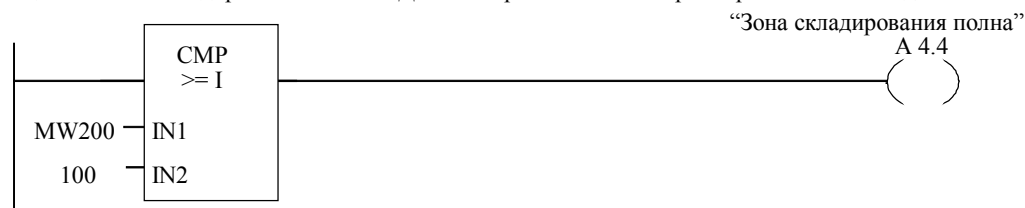


Рис. В-11. Контактный план для активизации индикаторных ламп на информационном табло, сети с 2 по 8.

В.5. Арифметические операции с целыми числами

**Вычисление
равенства**

Следующий программный пример показывает, как при помощи трех арифметических операций с целыми числами и операций L и T Вы можете добиться тех же результатов как в следующем уравнении:

$$MD4 = \frac{(EW0 + DBW3) \times 15}{MW2}$$

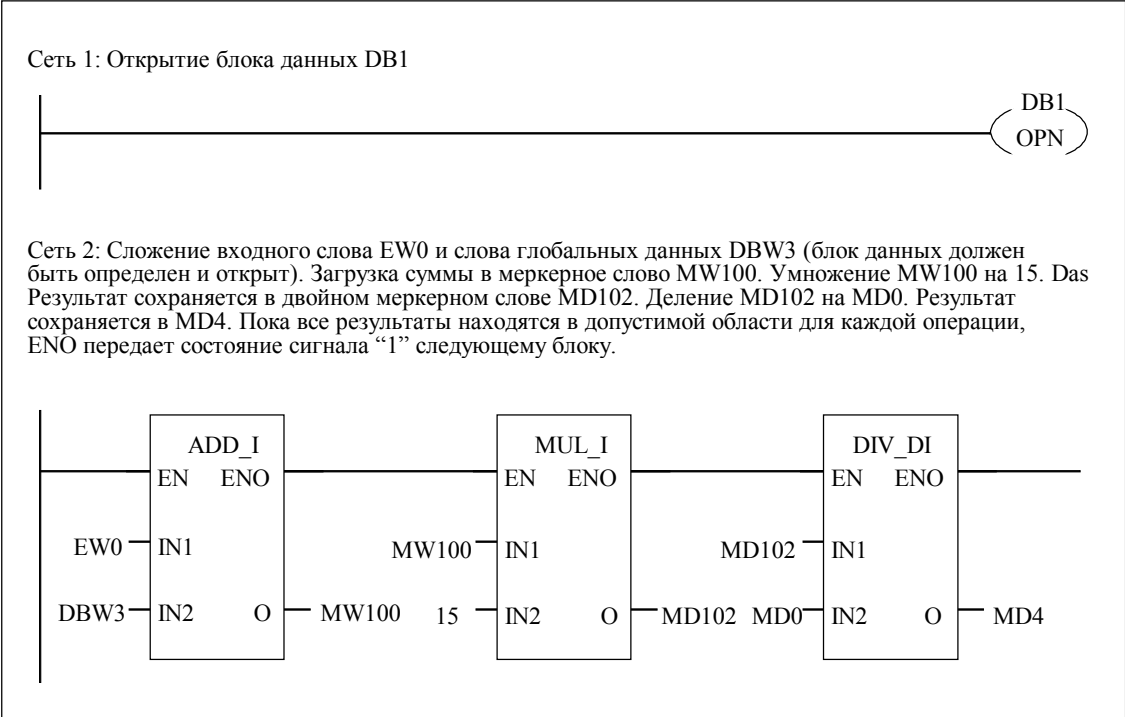


Рис. В-12. Контактный план для арифметических операций с целыми числами

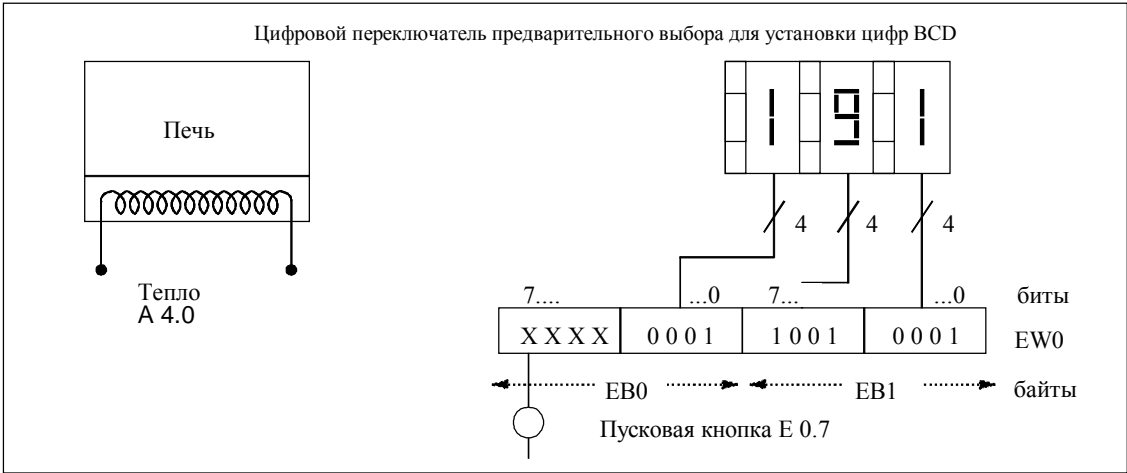
В.6. Логические операции со словами

Нагревание печи

Оператор представленной на рисунке В-13 печи запускает обогрев, нажимая кнопку ПУСК. При помощи показанных на рисунке цифровых переключателей предварительного выбора он может устанавливать время нагрева. Заданные им параметры указывают секунды в двоично-десятичном коде (BCD). Таблица В -7 представляет компоненты системы нагрева, а также соответствующие абсолютные адреса, которые использовались в программном примере вслед за рисунком В-13.

Таблица В–7. Компоненты системы нагрева и соответствующие абсолютные адреса

Компоненты системы	Абсолютный адрес в программе КОР
Кнопка ПУСК	Е 0.7
Цифровой переключатель предварительного выбора для единиц	от Е 1.0 до Е 1.3
Цифровой переключатель предварительного выбора для десятков	от Е 1.4 до Е 1.7
Цифровой переключатель предварительного выбора для сотен	от Е 0.0 до Е 0.3
Начало процесса разогрева	А 4.0

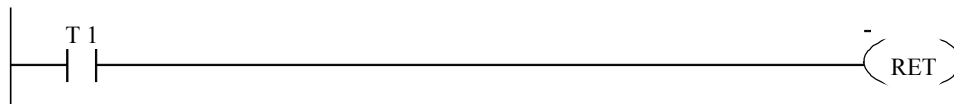


З-13. Использование входов и выходов для ограниченного временем процесса разогрева

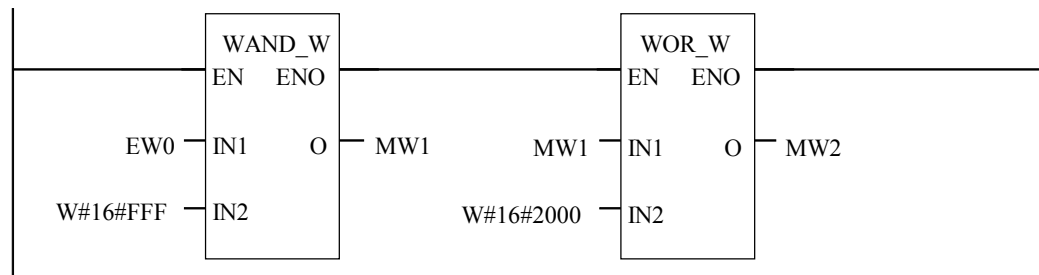
Сеть 1: Если таймер работает, то начать процесс нагрева.



Сеть 2: Если таймер работает, то операция *Возврат* здесь завершает обработку.



Сеть 3: Замаскировать входные биты от E 0.4 до E 0.7 (т. е. сбросить их в "0"). Эти биты входов переключателя предварительного выбора не используются. 16 битов входов переключателя предварительного выбора сопрягаются с W#16#0FFF в соответствии с операцией поразрядного И над 16 битами. Результат загружается в локальное слово данных LW1. Чтобы установить время в секундах, предварительная установка сопрягается с W#16#2000 в соответствии с операцией поразрядного ИЛИ над 16 битами. Бит 13 устанавливается в "1". Бит 12 сбрасывается в "0".



Сеть 4: Запустить таймер T1 в режиме формирования удлиненного импульса, если кнопка ПУСК нажата. Локальное слово данных LW2 загружается как предварительная установка (как результат вышеприведенной операции сопряжения).



Рис. В-14. Контактный план для нагрева печи

Представление чисел

C

Обзор главы

В разделе	Вы найдете	на стр.
C.1	Представление чисел	C -2

С.1. Представление чисел

Общая информация Операции КОР работают с объектами данных определенных размеров (см. табл. С-2). Логические битовые операции работают, например, с битами (двоичными цифрами). Операции передачи работают с байтами, словами и двойными словами.

Арифметические операции также работают с байтами, словами или двойными словами. В этих операндах, представленных в виде байтов, слов или двойных слов, Вы можете кодировать числа различных форматов, например, целые числа и числа с плавающей точкой.

Если Вы используете символическую адресацию, определите символы и укажите тип данных для этих символов (см. таблицу С -2). Различные типы данных имеют различные варианты формата и представления числа. Следующие разделы информируют Вас о форматах и представлениях чисел.

В этой главе руководства описаны только некоторые способы записи, возможные для чисел и констант.

Таблица С–1. Форматы чисел и констант, не описанные в этой главе

Формат	Размер в битах	Представление числа
Шестнадцатиричный	8, 16 и 32	B#16#, W#16# и DW#16#
Двоичный	8, 16 и 32	2#
Дата ИЕС	16	D#
Время ИЕС	32	T#
Время суток	32	TOD#
Символ	8	'A'

Биты, байты, слова и двойные слова

Бит - это двоичная цифра "0" или "1". Байт состоит из 8 битов, слово - из 16 битов, а двойное слово - из 32 битов.

Типы данных

Каждый из входных и выходных параметров блока КОР может обладать одним из следующих типов данных:

- элементарные типы (см. табл. С–2)
- структурные типы (Array [массив], Struct [структура], String [строка], Date_and_Time [дата_и_время])
- таймер, счетчик и блок
- указатель и массив

Более подробную информацию о структурах данных и массивах, которые Вы можете определять сами, или о других структурных типах данных, как STRING и DATE_AND_TIME, Вы можете получить из Руководства по программированию /234/ и Руководства пользователя /231/.

Таблица С–2. Постоянные форматы элементарных типов данных

Тип и описание	Раз-мер в битах	Варианты формата	Диапазон и представление числа (от наименьшего до наибольшего значения)	Пример
BOOL (бит)	1	Bool - Текст	TRUE/FALSE	TRUE
BYTE (байт)	8	Шестнадцатиричное число	от B#16#0 до B#16#FF	B#16#10 byte#16#10
WORD (слово)	16	Двоичное число Шестнадцатиричное число BCD Десятичное число без знака	от 2#0 до 2#1111_1111_1111_1111 от W#16#0 до W#16#FFFF от C#0 до C#999 от B#(0,0) до B#(255,255)	2#0001_0000_0000_0000 W#16#1000 word16#1000 C#998 B#(10,20) byte#(10,20)
DWORD (двойное слово)	32	Двоичное число Шестнадцатиричное число Десятичное число без знака	от 2#0 до 2#1111_1111_1111_1111_1111_1111_1111_1111 от DW#16#0000_0000 до DW#16#FFFF_FFFF от B#(0,0,0,0) до B#(255,255,255,255)	2#1000_0001_0001_1000_1011_1011_0111_1111 DW#16#00A2_1234 dword#16#00A2_1234 B#(1, 14, 100, 120) byte#(1,14,100,120)
INT (целое число)	16	Десятичное число со знаком	от -32768 до 32767	1
DINT (целое число, 32 бита)	32	Десятичное число со знаком	от L#-2147483648 до L#2147483647	L#1
REAL (число с плавающей точкой)	32	IEEE-число с плавающей точкой	Верхняя граница: $\pm 3.402823 \times 10^{+38}$ Нижняя граница: $\pm 1.175 \times 10^{-38}$ (См. также таблицы 1-14, 16-3 и 16-4)	1.234567e+13
S5TIME (время SIMATIC)	16	Время S5 шагами по 10 мс (значение по умолчанию)	от S5T#0H_0M_0S_10MS до S5T#2H_46M_30S_0MS и S5T#0H_0M_0S_0MS	S5T#0H_1M_0S_0MS S5TIME#0H_1H_1M_0S_0MS
TIME (время IEC)	32	Время IEC шагами по 1 мс, целое число со знаком	-T#24D_20H_31M_23S_648MS до T#24D_20H_31M_23S_647MS	T#0D_1H_1M_0S_0MS TIME#0D_1H_1M_0S_0MS
DATE (Дата IEC)	16	Дата IEC шагами по 1 дню	от D#1990–1–1 до D#2168–12–31	D#1994–3–15 DATE#1994–3–15
TIME_OF_DAY (Время суток)	32	Время суток шагами по 1 мс	от TOD#0:0:0.0 до TOD #23:59:59.999	TOD#0:0:0.0 до TOD #23:59:59.999
CHAR (Символ)	8	Символы ASCII	'A', 'B' и т.д..	'E'

**Целые числа
(16 бит)**

Целое число имеет знак, который указывает, идет ли речь о положительном или отрицательном целом числе. Место, занимаемое целым числом (16 бит) в памяти, составляет одно слово. В таблице С -3 представлен диапазон целого числа (16 бит). Рисунок С -1 показывает целое число + 44 как двоичное число.

Таблица С–3. Диапазон целых чисел (16 бит)

Формат	Диапазон
Целое число (16 бит)	от -32 768 до + 32 767



Рис. С-1. Целое число (16 бит) как двоичное число: + 44

**Целые числа
(32 бита)**

Целое число имеет знак, который указывает, идет ли речь о положительном или отрицательном целом числе. Место занимаемое целым числом (32 бита) в памяти, составляет два слова. В таблице С-4 представлен диапазон целого числа (32 бита). Рисунок С -2 показывает целое число -500 000 как двоичное число. В двоичной системе отрицательная форма целого числа представлена как дополнение до двух положительного целого числа. Вы можете получить дополнение до двух целого числа путем инверсии состояний сигналов всех битов и последующего прибавления к полученному результату + 1.

Таблица С–4. Диапазон целых чисел (32 бита)

Формат	Диапазон
Целое число (32 бита)	от -2 147 483 648 до + 2 147 483 647

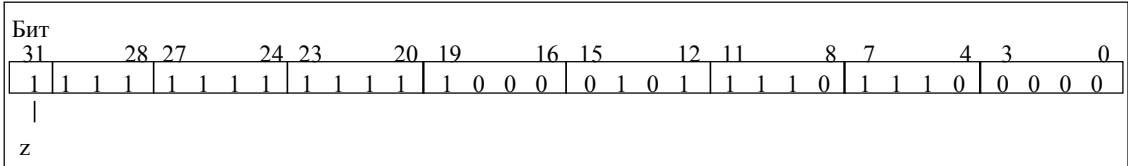


Рис. С-2. Целое число (32 бита) как двоичное число: -500 000

**Числа с плавающей
точкой**

Число с плавающей точкой является положительным или отрицательным числом, имеющим десятичное значение, например, 0,339 или -11,1. Вы можете также ввести экспоненту с числом с плавающей точкой, чтобы представить целочисленную степень числа 10, на которую умножается число с плавающей точкой. Таким образом, Вы получите значение, которое Вы хотите представить. Например, Вы можете, например, представить число 1234 000 через 1.234Е6 или 1.234е6 (т.е. 1.234 * 10⁶). В таблице С-5 показаны диапазоны чисел с плавающей точкой.

В памяти число с плавающей запятой занимает место слова двойной длины (32 бита, см. рисунок С-3). Старший бит указывает знак числа (бит 31, "0" означает плюс, "1" значит минус). Остальные биты представляют порядок и мантиссу.

Таблица С–5. Диапазоны чисел с плавающей запятой

Формат	Диапазон ¹⁾
Числа с плавающей точкой	от -3.402 823E + 38 до -1.175 495E -38 и ± 0 и от + 1.175 495E -38 до + 3.402 823E + 38

- 1) Если результат операции с числом с плавающей точкой находится в диапазоне от -1.175 495E -38 до -1.401 298E -45 или от + 1.401 298E -45 до + 1.175 495E -45, то происходит потеря значимости (отрицательное переполнение) (см. таблицу 12-6). При этом говорят о диапазоне денормализованных чисел.

Формат чисел с плавающей точкой

Числа с плавающей точкой в КОР соответствуют основному формату простой ширины, как описано в стандарте ANSI/IEEE Std 754-1985, *IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic* (Стандарт IEEE для двоичной арифметики с плавающей точкой). В этом формате Вы можете представлять только те значения, которые определены следующими тремя целочисленными параметрами:

- p = количество значимых битов (точность)
- E_{\max} = максимальный порядок
- E_{\min} = минимальный порядок

В таблице С-6 представлены параметры формата.

Таблица С–6. Параметры формата для чисел с плавающей точкой

Обозначение параметра	Значение параметра
P	24
E_{\max}	+ 127
E_{\min}	-126
Смещение порядка	+ 127
Ширина порядка в битах	8
Ширина формата в битах	32

Формат содержит следующие основные элементы:

- Числа в формате $(-1)^s 2^E (b_0. b_1 b_2 \dots b_{p-1})$, причем:
 - $s = 0$ или 1
 - E = любое целое число (16 бит) между E_{\min} и E_{\max} , включая
 - $b_i = 0$ или 1
- два бесконечных числа, $+\infty$ и $-\infty$
- по меньшей мере 1 сигнализирующий NaN (NaN здесь - "not a floating-point number" = "не число с плавающей точкой")
- по меньшей мере 1 не сигнализирующий NaN

Массивы компонентов числа с плавающей точкой

Числа с плавающей точкой в основном формате простой ширины состоят из следующих массивов (см. рисунок С-3):

- знака V длиной один бит
- порядка со смещением: $e = E + \text{смещение}$
- мантиссы: $f = . b_1 b_2 \dots b_{p-1}$

Диапазон порядка E без смещения состоит из любого целого числа (16 бит) между E_{\min} . и E_{\max} . (т.е. от -127 до +127), а также из двух других зарезервированных значений: E_{\min} . -1 для кодировки ± 0 и диапазона денормализованных чисел и E_{\max} . +1 для кодировки $\pm\infty$ и NaN.

Рисунок С-3 показывает три массива (V, e и f) числа с плавающей точкой (32 бита). На рисунке число с плавающей точкой (32 бита) имеет значение v, которое получается из составляющих его массивов следующим образом:

- Если $e = 255$ и $f \neq 0$, тогда v равно NaN, независимо от знака V.
- Если $e = 255$ и если $f = 0$, тогда $v = (-1)^s \infty$.
- Если $0 < e < 255$, тогда $v = (-1)^s 2^{e-127} (1. f)$.
(Здесь имеется ввиду денормализованное число.)
- Если $e = 0$ и $f \neq 0$, тогда $v = (-1)^s 2^{e-126} (0. f)$.
(Здесь имеется ввиду денормализованное число.)
- Если $e = 0$ и $f = 0$, тогда $v = (-1)^s 0$ (нуль).

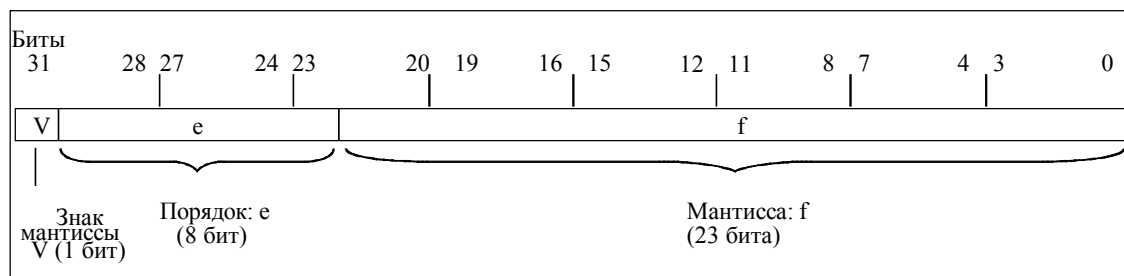


Рис. С-3. Формат чисел с плавающей точкой

Примеры форматов чисел с плавающей точкой

Рисунок С -4 показывает форматы чисел с плавающей точкой для следующих десятичных значений:

- 10,0
- π (3,141593)
- квадратный корень из 2 ($\sqrt{2} = 1,414214$)
- Шестнадцатирочное значение для числа с плавающей точкой указывается поверх номеров битов.

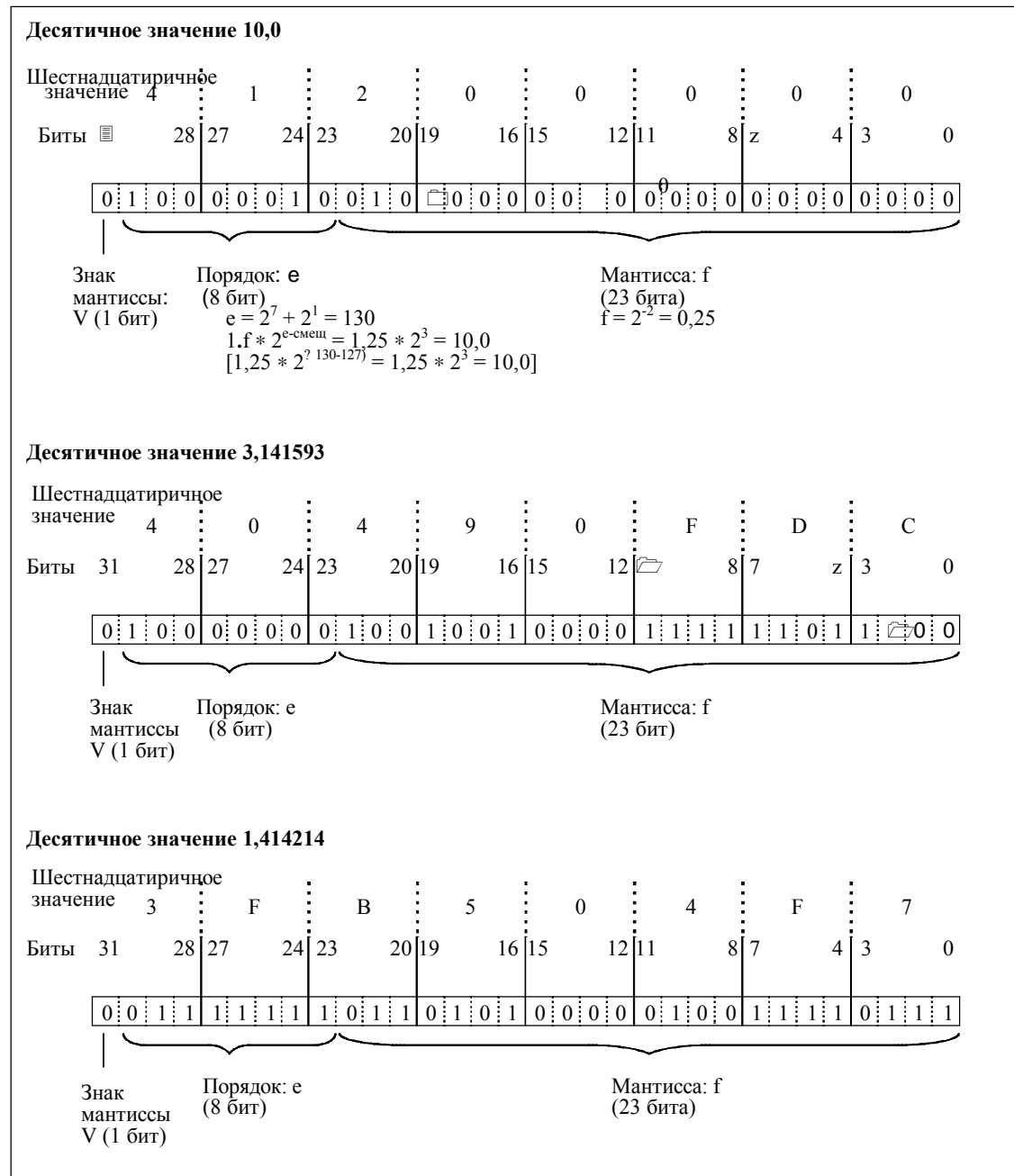


Рис. С-4. Пример формата чисел с плавающей точкой

Двоично-десятичный код

Двоично-десятичный код (BCD) представляет десятичное число группами двоичных цифр (битов). Группа из 4 битов представляет цифру десятичного числа или знак десятичного числа. Группы из 4 битов образуют слово (16 бит) или слово двойной длины (32 бита). Четыре старших бита дают знак числа ("1111" означает минус, а "0000" - плюс). Команды с операндами в BCD-коде анализируют только старший бит (15 в словах, 31 в двойных словах). В таблице С-7 приведены формат и диапазон для обеих разновидностей чисел BCD. Рисунки С-5 И С-6 показывают примеры двоично-десятичного числа в формате слова и, соответственно, в формате двойного слова.

Таблица С-7. Двоично-десятичные числа с 16 и 32 битами

Формат	Диапазон
Слово (16 бит, 3- разрядное число BCD со знаком)	от -999 до + 999
Двойное слово (32 бита, 7- разрядное число BCD со знаком)	от -9 999 999 до + 9 999 999

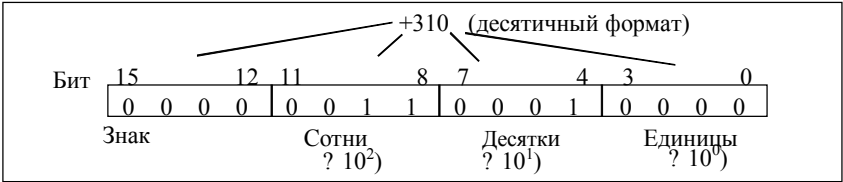


Рис. С-5. Числа в двоично-десятичном коде в формате слова

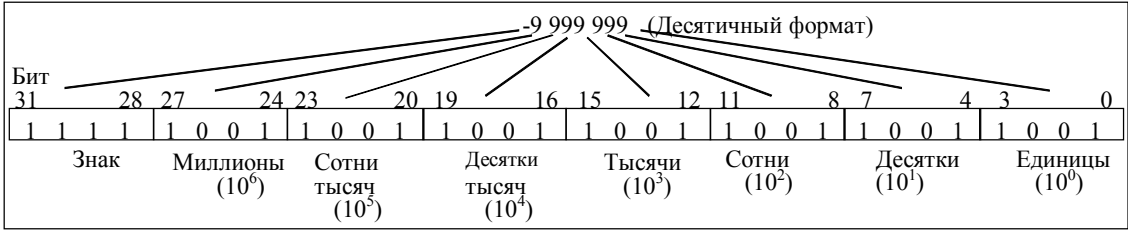


Рис.С-6. Числа в двоично-десятичном коде в формате двойного слова

Ввод времени

Если Вы вводите время с помощью типа данных S5TIME, то введенные данные сохраняются в формате BCD (см. рисунок С -7 и таблицу С -8).

Если Вы работаете с S5TIME, Вы вводите значение времени в диапазоне от 0 до 999 и устанавливаете базу времени (см. таблицу С-8). База времени отражает интервал, в рамках которого таймер уменьшает значение времени на одну единицу, пока не достигнет значения "0".

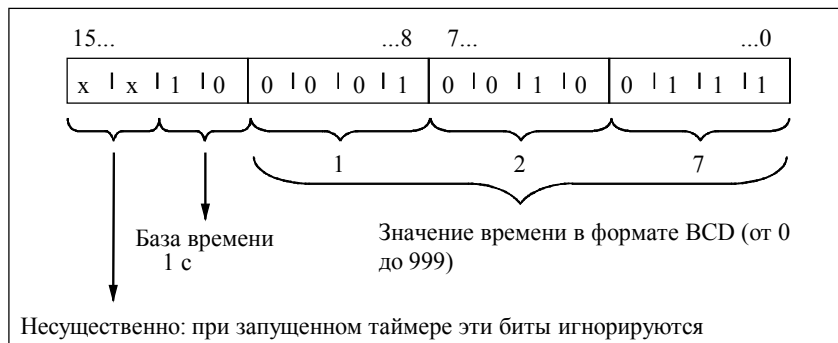


Рис. С-7. Содержимое операнда таймера: значение времени 127, база времени 1с

Таблица С–8. База времени для S5TIME

База времени	Двоичный код для базы времени
10 мс	00
100 мс	01
1 с	10
10 с	11

Пользуясь следующим синтаксисом, Вы можете загрузить предварительно определенное значение времени:

- W#16#wxyz
 - где: w = база времени (т.е. интервал времени или разрешающая способность)
 - xyz = значение времени в формате BCD
- S5T#aH_bbM_ccS_dddMS
 - где: a = часы, bb = минуты, cc = секунды и ddd = миллисекунды.
 - База времени выбирается автоматически, а значение округляется к ближайшему меньшему числу с этой базой времени.

Вы можете вводить значение времени максимум до 9 990 секунд или соответственно 2H_46M_30S.

Ввод даты и времени суток

Если Вы вводите дату и время суток с типом данных DATE_AND_TIME, Ваши данные сохраняются в формате BCD (см. таблицу C-9). Тип данных DATE_AND_TIME охватывает следующий диапазон:

от DT#1990-1-1-0:0:0.0 до DT#2089-12-31-23:59:59.999

Следующие примеры показывают синтаксис ввода даты и времени суток на четверг, 25 декабря 1993, 8:01 часов и 1,23 секунд:

- DATE_AND_TIME#1993-12-25-8:01:1.23
- DT#1993-12-25-8:01:1.23

Для работы с типом данных DATE_AND_TIME в Вашем распоряжении имеются следующие стандартные функции IEC (International Electrotechnical Commission - Международная Электротехническая Комиссия). Более подробную информацию Вы найдете в Руководстве по программированию /234/.

- Преобразование даты и времени суток в формат DATE_AND_TIME (DT)
FC3: D_TOD_DT
- Вычленение даты из формата DATE_AND_TIME
FC6: DT_DATE
- Вычленение дня недели из формата DATE_AND_TIME
FC7: DT_DAY
- Вычленение времени суток из формата DATE_AND_TIME
FC8: DT_TOD

В таблице C-9 представлено содержание байтов с информацией о дате и времени суток. Пример показывает дату и время суток на четверг, 25 декабря 1993, 8:01 часов и 1,23 секунд.

Таблица C-9. Содержимое байтов для даты и времени суток

Байт	Содержимое	Пример
0	Год	B#16#93
1	Месяц	B#16#12
2	День	B#16#25
3	Час	B#16#08
4	Минута	B#16#01
5	Секунда	B#16#01
6	Две старшие цифры мс	B#16#23
7 (4LSB)	Младшие цифры мс	B#16#0
7 (4LSB)	День недели 1 = воскресенье 2 = понедельник ... 7 = суббота	B#16#5

Список литературы

D

- /231/ Benutzerhandbuch: *Basissoftware für S7 und M7*,
STEP 7
- /231/Руководство пользователя: базовое программное обеспечение для S7 и
M7,
STEP 7
- /232/ Handbuch: *AWL für S7-300/400*,
Bausteine programmieren
- /232/Руководство: AWL для S7-300/400,
Программирование блоков
- /234/Programmierhandbuch: *Systemsoftware für S7-300/400*
Programmentwurf
- /234/Руководство по программированию: системное программное обеспечение
для S7-300/400
Разработка программы
- /235/Referenzhandbuch: *Systemsoftware für S7-300/400*
System- und Standardfunktionen
- /235/Справочное руководство: системное программное обеспечение для S7-
300/400
Системные и стандартные функции

Глоссарий

А

Адресация абсолютная

При абсолютной адресации указывается адрес подлежащего обработке операнда.

Адресация непосредственная

При непосредственной адресации операнд содержит величину, с которой должна быть выполнена операция.

Пример: L27 означает загрузку в аккумулятор константы 27.

Адресация прямая

При прямой адресации операнд содержит адрес в памяти той величины, над которой должна выполняться операция.

Пример:

Адрес A 4.0 означает бит 0 в байте 4 отображения процесса на выходах.

Адресация символическая

При символической адресации операнд, подлежащий обработке, указывается символически (вместо адреса).

Аккумулятор

Аккумуляторы - это регистры в CPU, которые служат в качестве промежуточной памяти для операций загрузки, передачи, а также сравнения, арифметических операций и операций преобразования.

Б

Бит состояния

Бит состояния (STA) хранит значение задействованного бита. Состояние логической операции, имеющей доступ к памяти на чтение (U, UN, O, ON, X или XN), всегда равно значению бита, опрашиваемого этой операцией (бита, с которым выполняется логическая операция). Состояние логической операции, имеющей доступ к памяти на запись (S, R, =), равно значению бита, в который осуществляется запись. Если запись не имеет места, то оно равно значению бита, к которому операция обращалась. Бит состояния не имеет значения для логических операций, которые не обращаются к памяти. Эти операции устанавливают бит состояния в "1" (STA = 1). Бит состояния не опрашивается операциями. Он только оценивается во время тестирования программы (статус программы).

Бит OS

Бит состояния OS означает "переполнение, накапливающее". Переполнение может наступить, например, после выполнения математической функции.

Бит OV	Бит состояния OV означает “переполнение”. Переполнение может наступить, например, после выполнения математической функции.
Блок данных (DB)	Блоки данных (DB) - это области данных в прикладной программе, содержащие данные пользователя. Имеются глобальные блоки данных, к которым могут обращаться любые кодовые блоки, и экземпляры блоков данных, подчиненные определенному вызову FB.
В	
Ввод, инкрементный	Инкрементный ввод программы STEP 7 возможен при программировании с использованием списка команд, контактного плана и функционального плана. Здесь после ввода команды сразу же проводится проверка на наличие ошибок ввода (напр., синтаксических).
Г	
Глобальный блок данных (DB)	<p>Глобальный блок данных технически представляет собой блок данных, операнд которого при открытии загружается в адресный регистр DB. Он предоставляет память и данные для всех кодовых блоков (FC, FB или OB), которые должны быть выполнены.</p> <p>В противоположность этому задача экземпляра блока данных состоит в том, чтобы использоваться в качестве памяти и данных для функционального блока, которому он подчинен.</p>
Д	
Данные, статические	Статические данные - это локальные данные функционального блока, сохраненные в экземпляре блока данных и поэтому остающиеся до следующей обработки функционального блока.
И	
Иерархия вызовов	Прежде чем блоки могут быть обработаны, они должны быть вызваны. Последовательность и вложенность этих вызовов внутри организационного блока называется иерархией вызовов.
Исходный текст	Часть программы, создаваемая графическим или текстовым редактором, из которой путем компилирования создается исполняемая прикладная программа или машинный код для M7.

К

Ключевое слово	Ключевые слова применяются при вводе, ориентированном на исходный текст, чтобы обозначить начало блока и чтобы отмечать разделы в описательной части блоков, начало комментариев к блоку и начало заглавий.
Кодовый блок	Кодовый блок - это блок в SIMATIC Manager, содержащий часть прикладной программы STEP 7. В противоположность ему блок данных содержит только данные. Имеются следующие кодовые блоки: организационные блоки (OB), функциональные блоки (FB), функции (FC), системные функциональные блоки (SFB) и системные функции (SFC).
Контактный (КОР)	Контактный план - это графический язык программирования. Синтаксис план команд возник из коммутационной схемы.

М

Массив	Массив - это составной тип данных, состоящий из элементов данных одного типа. Эти элементы данных могут быть элементарными или составными.
Метка операнда	Метка операнда - это часть операнда, в которой содержатся такие данные, как, например, область памяти, в которой команда находит значение (объект данных), с которым выполняется логическая операция, или размер объекта данных, с которым выполняется операция. В команде "L EB10" меткой операнда является "EB" ("E" означает область входов памяти, "B" - размер в один байт в этой области).
Мнемоника	мнемоника - это сокращенное представление операндов и операций в программе (напр., стоит "E" вместо Eingang (вход)). STEP 7 поддерживает международное представление (базирующееся на английском языке) и представление SIMATIC (основанное на немецком представлении операций и соглашениях по адресации SIMATIC).

О

Область памяти	В SIMATIC S7 центральный модуль имеет три области памяти: <ul style="list-style-type: none">• загрузочную память• рабочую память и• системную область
Операнд	Операнд - это часть команды STEP 7, которая говорит о том, с чем процессор должен что-то делать. Он может адресоваться как абсолютно, так и символически.

Операция	Операция - это часть команды STEP 7, которая говорит о том, что процессор должен делать.
Описательная часть	В описательной части описываются (объявляются) локальные данные кодового блока, когда разработка программы производится с помощью текстового редактора.

П

Первичный опрос	Первая установка результата логической операции.
План	Специальный графический исходный текст, создаваемый с помощью языка программирования CFC.
Прикладная программа (понятие)	Прикладная программа содержит все команды и описания, а также данные для обработки сигналов, с помощью которых можно управлять установкой (общее или процессом. Она ставится в соответствие программируемому модулю (напр., CPU, FM) и может быть структурирована разбиением на более мелкие единицы (блоки).
Прикладная программа (объект ПО)	Папка для блоков, которые загружаются в программируемый модуль S7 (напр., CPU, FM) и могут быть там исполнены для управления установкой или процессом.

Проект	Контейнер для всех объектов решения задачи автоматизации независимо от количества станций, модулей и их соединения в сеть.
---------------	--

Р

Результат логической операции (VKE)	Результат логической операции (VKE) - это текущее состояние сигнала в процессоре, применяемое для дальнейшей двоичной обработки сигнала. Определенные операции выполняются или не выполняются в зависимости от предшествующего значения VKE.
--	---

С

Сеть	Сети разделяют КОР-блоки на законченные токовые цепи.
Символ	Символ - это имя, определяемое пользователем при соблюдении определенных синтаксических правил. Это имя после определения того, взамен чего оно должно использоваться (напр., переменной, типа данных, метки перехода, блока), может применяться при программировании и в системах управления и наблюдения. Пример: Операнд: E 5.0, Тип данных: Bool, Символ: Taster Notaus [Кнопка аварийного отключения].

Системная (SFC)	Системная функция (SFC) - это функция, встроенная в операционную функция систему CPU, которая при необходимости может вызываться в прикладной программе STEP 7.
Системный функциональный блок	Системный функциональный блок (SFB) - это функциональный блок, встроенный в операционную систему CPU, который при необходимости может вызываться из прикладной программы STEP 7.
Слово состояния	Слово состояния является составной частью регистров центрального модуля. В слове состояния содержатся данные о состоянии и ошибках, возникающих в связи с обработкой команд STEP 7. Биты состояния могут читаться и записываться пользователем; биты ошибок могут только читаться.
Список команд (AWL)	Список команд (AWL) - это текстовый язык программирования, близкий к машинному языку.
Справочные данные	Справочные данные служат для контроля программы CPU и включают в себя список перекрестных ссылок, план занятости, структуру прикладной программы, список свободных операндов и список отсутствующих обозначений.
Стандартный функциональный блок	Стандартные функциональные блоки - это функциональные блоки, приобретаемые путем покупки у фирмы Siemens. Они, например, образуют интерфейс между прикладной программой и сложными периферийными модулями или между прикладной программой и коммуникационным процессором. Кроме того, имеются стандартные функциональные блоки для регулирования, сигнализации, визуализации, арифметики, Graph 5 и сложных математических функций.
Станция	Устройство, которое может быть присоединено в качестве связующего звена к одной или нескольким подсетям, например, к системе автоматизации, устройству программирования, панели оператора.
Структура прикладной программы	Структура прикладной программы описывает иерархию вызовов блоков внутри программы CPU и обеспечивает обзор применяемых блоков и их зависимостей.

T

Таблица описания переменных	В таблице описания переменных описываются локальные данные кодового блока, если разработка программы производится в режиме инкрементного ввода.
Таблица переменных	В таблице переменных собраны переменные, которые должны наблюдаться и управляться, включая соответствующие данные о форматах.

Таблица символов	Таблица для сопоставления символов (=имен) адресам глобальных данных и блоков. Примеры: Notaus [аварийное отключение] (символ) - E 1.7 (адрес) или Regler [регулятор] (символ) - SFB 24 (блок).
Тип данных	<p>С помощью типов данных определяется, как должно применяться значение переменной или константы в прикладной программе.</p> <p>В соответствии с IEC 1131-3 в SIMATIC S7 пользователю предоставляются в распоряжение два вида типов данных</p> <ul style="list-style-type: none"> • элементарный тип данных • составной тип данных
Тип данных, STRING и DATE_AND_TIME.	Составные типы данных создаются пользователем с помощью описания составной типа. Они не имеют собственного имени и поэтому не могут применяться многократно. Различают массивы и структуры. Сюда же относятся типы данных
Тип данных, элементарный	<p>В соответствии с IEC 1131-3 элементарные типы данных - это предопределенные (встроенные) типы данных.</p> <p>Примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "BOOL" определяет двоичную переменную ("бит"); • тип данных "INT" определяет 16-битовую переменную с фиксированной точкой.
Типы данных, определенные пользователем (UDT)	<p>Типы данных, определенные пользователем, - это созданный Вами специальные структуры данных, которые Вы после их определения можете применять во всей программе CPU. Они могут применяться как элементарные или составные типы данных в описаниях переменных кодовых блоков (FC, FB, OB) или могут служить в качестве шаблона для создания блоков данных с такой же структурой данных.</p>

У

Указатель	<p>С помощью указателя Вы можете идентифицировать адрес переменной. Указатель содержит операнд вместо значения. Если Вы назначите фактический параметр формальному параметру типа Pointer (Указатель), то Вы передадите адрес в памяти. С помощью STEP 7 Вы можете ввести указатель в формате указателя или просто как операнд (напр., M50.0). В следующем примере показан формат указателя, с помощью которого обращаются к данным, начиная с M 50.0.</p> <p>R#M50.0</p>
------------------	---

Ф

**Фактический
параметр**

Фактические параметры заменяют формальные параметры при вызове функционального блока (FB) или функции (FC).

Пример: формальный параметр “Start” заменяется фактическим параметром “E 3.6”.

**Формальный
параметр**

Формальный параметр - это метка-заполнитель для фактического параметра в параметризуемых кодовых блоках. В FB и FC формальные параметры описываются пользователем, в SFB и SFC они уже имеются. При вызове блока формальному параметру ставится в соответствие фактический параметр, так что вызываемый блок работает с этим фактическим значением.

Формальные параметры относятся к локальным данным блока и делятся на входные, выходные и проходные.

Функциональный

В соответствии с IEC 1131-3 функциональный блок (FB) - это кодовый **блок** блок с памятью. FB предоставляет возможность передачи параметров в прикладной программе. Благодаря этому функциональные блоки пригодны для программирования часто повторяющихся сложных операций, например, регулирования, выбора режимов работы.

Функция

Функции (FC) - это, в соответствии с IEC 1131-3, кодовые блоки без памяти. Функция предоставляет возможность передачи параметров в прикладной программе. Благодаря этому функции пригодны для программирования часто повторяющихся сложных операций, например, расчетов.

Ц

Цепочка логических операций

Цепочка логических операций - это часть прикладной программы, которая начинается и заканчивается сигнальным состоянием “0” бита /ER, если операция или событие сбрасывает бит /ER на “0”. После того как CPU выполняет первую операцию в цепочке, сигнальное состояние бита /ER всегда равно “1”. Определенные операции, например, операции вывода (напр., S, R или =) сбрасывают бит /ER на “0”. См. также Первичный опрос.

Цепь тока

Характерный признак вида представления в форме контактного плана. Цепи тока содержат контакты и катушки. В цепи могут быть вставлены также сложные элементы (напр., математические функции) в форме “блоков”. Цепи тока подключены к токовой шине.

Э

Экземпляр

“Экземпляром” называется вызов функционального блока. Если, например, функциональный блок вызывается в программе STEP 7 пять раз, то существует 5 экземпляров. Каждому вызову ставится в соответствие экземпляр блока данных.

Экземпляр блока (DB)

Экземпляр блока данных хранит формальные параметры и статические **данных** локальные данные функциональных блоков. Экземпляр блока данных может быть поставлен в соответствие вызову FB или иерархии вызовов функциональных блоков.

А

A1 и A0

Биты A1 и A0 (индикаторные биты) информируют о следующих результатах или битах:

- результат арифметической операции
- результат операции сравнения
- результат дискретной операции
- биты, сдвинутые операциями сдвига и циклического сдвига.

М

Master Control Relay

Master Control Relay (MCR) - главное управляющее реле - применяется в релейных контактных планах для активизации и деактивизации потока сигнала (пути тока). Деактивированный путь тока соответствует последовательности операций, которая записывает нулевое значение вместо рассчитанного, или последовательности операций, которая оставляет неизменным существующее накопленное значение.

S

S7-Programm ПО)

Контейнер для прикладной программы, исходных текстов и планов для **(объект** программируемых модулей S7.

Предметный указатель

Символы

--()--. См. Катушка реле, выход
--(#)--. См. Коннектор
--(AUF). См. Открытие блока данных, мнемоника SIMATIC
--(CALL). См. Вызов FC/SFC без параметров
--(CD). См. Обратный счет, международная мнемоника
--(CU). См. Прямой счет, международная мнемоника
--(JMP). См. Перейти, если 1
--(JMPN). См. Перейти, если 0
--(MCR>). См. Выключение Master Control Relay
--(MCRA). См. Начало Master Control Relay
--(MCRD). См. Конец Master Control Relay
--(MRC<). См. Включение Master Control Relay
--(N)--. См. Опрос отрицательного фронта
--(OPN). См. Открытие блока данных, международная мнемоника
--(P)--. См. Опрос положительного фронта
--(R). См. Сброс выхода
--(RET). См. Возврат
--(S). См. Установка выхода
--(SA). См. Запуск таймера в режиме задержки выключения, мнемоника SIMATIC
--(SAVE). См. Загрузка результата логической операции в BIE-регистр
--(SC). См. Установка начального значения счетчика, международная мнемоника
--(SD). См. Запуск таймера в режиме задержки включения, международная мнемоника
--(SE). См. Запуск таймера как формирователя удлиненного импульса, международная мнемоника; Запуск таймера в режиме задержки включения, мнемоника SIMATIC
--(SF). См. Запуск таймера в режиме задержки выключения, международная мнемоника

--(SI)--. См. Запуск таймера как формирователя импульса, мнемоника SIMATIC

--(SP)--. См. Запуск таймера как формирователя импульса, международная мнемоника

--(SS). См. Запуск таймера в режиме задержки включения с запоминанием

--(SV). См. Запуск таймера как формирователя удлиненного импульса, мнемоника SIMATIC

--(SZ). См. Установка начального значения счетчика, мнемоника SIMATIC

--(ZR). См. Обратный счет, мнемоника SIMATIC

--(ZV). См. Прямой счет, мнемоника SIMATIC

--| |--. См. Замыкающий контакт

--|/|--. См. Размыкающий контакт

--|BIE|--. См. Бит ошибки - BIE-регистр, мнемоника SIMATIC

--|BR|--. См. Бит ошибки - BIE-регистр, международная мнемоника

--|NOT|--. См. Инвертирование результата логической операции

--|OS|--. См. Бит ошибки Сохраняемое переполнение

--|OV|--. См. Бит ошибки - переполнение

--|UO|--. См. Бит ошибки -недействительная операция

Числа

Образование дополнения до 1 целого числа (16 бит) (INV_I), 14–10

Образование дополнения до 1 целого числа (32 бита) (INV_DI), 14–11

Образование дополнения до 2 целого числа (16 бит)(NEG_I), 14–12

Образование дополнения до 2 целого числа (32 бита)(NEG_DI), 14–13

Сдвиг влево 16 бит (SHL_W), 16–2

Сдвиг влево 32 бит (SHL_DW), 16–4

Сдвиг вправо 16 бит (SHR_W), 16–5

Сдвиг вправо 32 бит (SHR_DW), 16–6

Циклический сдвиг влево 32 бит (ROL_DW), 16–10

Циклический сдвиг вправо 32 бит (ROR_DW), 16–11

А

Абсолютная адресация, практическое применение, В–4

Абсолютный переход --(JMP), 18–3
 Адрес, 3–7
 Адреса, ввод в KOP, 3–21
 Адресация
 абсолютная, В–4
 определение, 7–2
 символическая, 3–22, В–3
 Аккумуляторы
 значение счетчика, 10–2
 описание, 6–12
 функционирование, 6–12
 Арифметика с плавающей точкой, 12–2
 арккосинус (ACOS), 12-13–12-15
 арксинус (ASIN), 12-13–12-14
 арктангенс (ATAN), 12–13
 влияние на биты в слове состояния,
 12–7
 вычитание чисел с плавающей точкой
 (SUB_R), 12–4
 деление чисел с плавающей точкой (DIV_R),
 12–6
 недействительная операция, связь с битом
 ошибки --|UO|--, 19–6
 результат арифметической операции внутри
 допустимой области, 12–7
 сложение чисел с плавающей точкой
 (ADD_R), 12–3
 умножение чисел с плавающей точкой
 (MUL_R), 12–5
 Арифметика с фиксированной точкой
 вычитание целых чисел (16 бит) (SUB_I), 11–
 4
 вычитание целых чисел (32 бита) (SUB_DI),
 11–5
 деление целых чисел (16 бит) (DIV_I), 11–8
 деление целых чисел (32 бита) (DIV_DI), 11–9
 получение остатка от деления (32 бита)
 (MOD_DI), 11–10
 сложение целых чисел (16 бит) (ADD_I), 11–
 2
 сложение целых чисел (32 бита) (ADD_DI),
 11–3
 умножение целых чисел (16 бит) (MUL_I),
 11–6
 умножение целых чисел (32 бита) (MUL_DI),
 11–7

 Арифметические операции с целыми числами,
 практическое применение,
 В–13
 Арккосинус (ACOS), 12-13–12-15

Арксинус (ASIN), 12-13–12-14
 Арктангенс (ATAN), 12–13
 Атрибуты блока, 5–3

Б

База времени для S5 TIME, 9–2, С–9
 База времени, разрешающая способность, 9–3
 Байт
 диапазон, 7–3, С–3
 тип данных, С–2
 Бит состояния OR, 6–14
 Бит, тип данных, С–2
 Битовая операция, практическое применение, В–
 3–В-6
 Битовые операции, 8–2
 См. также Операции с битами состояния
 загрузка результата логической операции в
 BIE-регистр --(SAVE), 8–8
 закрывающий контакт --| |--, 8–3
 запуск таймера как импульса --(SI)--,
 8–14
 запуск таймера как продленного импульса --
 (SV), 8–15
 запуск таймера с задержкой включения --
 (SE), 8–16
 запуск таймера с задержкой включения с
 запоминанием --(SS), 8–17
 запуск таймера с задержкой выключения --
 (SA), 8–18
 инвертирование результата логической
 операции --|NOT|--, 8–7
 катушка реле, выход --()--, 8–5
 коннектор --(#)--, 8–6
 обратный счет --(ZR), 8–13
 опрос отрицательного фронта, 8–22
 опрос отрицательного фронта --(N)--,
 8–20
 опрос положительного фронта --(P)--,
 8–19
 прямой счет --(ZV), 8–12
 размыкающий контакт --|/|--, 8–4
 сброс выхода --(R), 8–10
 установка выхода --(S), 8–9
 установка начального значения счетчика --
 (SZ), 8–11
 RS-триггер, 8–24
 SR-триггер, 8–23
 Бит ошибки - недействительная операция --|UO|
 -, 19–6
 связь с арифметикой с плавающей точкой,
 19–6

Бит ошибки - переполнение --|OV|--, 19-7-19-8
 Бит ошибки - переполнение с сохранением --
 |OS|--, 19-9-19-10
 Бит ошибки - регистр BIE --|BIE|--, 19-3
 Биты в слове состояния, изменение, 6-12
 Биты результата
 операции, 19-4-19-5
 опрос индикаторных битов (A1 и A0),
 6-15
 Бит OS (переполнение с сохранением), бит
 ошибки - Сохраняемое переполнение --
 |OS|--, 19-9-19-10
 Бит OV (переполнение)
 бит ошибки - переполнение --|OV|--,
 19-7-19-8
 бит состояния, 6-14
 Блок
 ограничения в размещении, 6-3
 операция как, 6-2
 Блок данных (DB)
 области памяти, 6-5
 область памяти, 6-3
 экземпляр, 20-5
 Блок, создание, 2-5
 Блоки
 ввод в KOP, 3-11
 вызов, 20-2-20-3
 загрузка, 2-6
 настройка среды вызова, 5-7
 открытие, 2-5
 покидание, 20-7
 последовательность, 2-7
 сохранение, 2-5
 условие запуска, 5-7
 Блоки данных, 2-3
 глобальные, 4-2
 инициализация, 4-7
 методы создания, 4-2
 окно данных, 4-6
 окно описаний, 4-5
 создание, 4-4
 сохранение текущих значений, 4-7
 с соответствующим UDT, 4-2
 Блоки, размещение, 3-14
 Булева логика, 6-6-6-11

В

Ввод элементов KOP, 3-17
 Виды адресов, 7-4
 Включение Master Control Relay --(MCR<), 20-
 12-20-14

Влияние слова состояния
 EN = 0, 6-17
 EN = 1, 6-17
 Вложение Master Control Relay (MCR),
 20-13
 Внешние входы и выходы, адресные области, 6-
 4, 6-5
 Возврат --(RET), 20-7
 Время суток (TIME OF DAY), диапазон,
 7-3, C-3
 Время SIMATIC (S5 TIME), диапазон, 7-3, C-3
 Входные параметры, как часть блока, 6-3
 Выделение
 в сетях, 3-16
 элементов KOP, 3-16
 Вызов системных блоков, 20-4-20-6
 Вызов системных функций
 влияние вызова на биты состояния,
 20-4
 вызов FC/SFC без параметров, 20-2
 передача параметров, 20-5
 Вызов системных функциональных блоков
 влияние вызова на биты состояния,
 20-4
 передача параметров, 20-5
 Вызов функций
 влияние вызова на биты состояния,
 20-4
 вызов FC/SFC без параметров, 20-2
 передача параметров, 20-5
 Вызов функциональных блоков, 20-4-20-6
 снабжение параметрами, 20-5
 Вызов FC/SFC без параметров --(CALL),
 20-2-20-3
 Выключение Master Control Relay --(MCR), 20-
 12-20-14
 Входные параметры как часть структуры
 блока, 6-3
 Вычитание чисел с плавающей точкой (SUB_R),
 12-4
 Вычитание целых чисел (16 бит) (SUB_I), 11-4
 Вычитание целых чисел (32 бита) (SUB_DI), 11-
 5

Г

Глобальный блок данных, 4-2

Д

Двоично-десятичный код (BCD), C-8

Двоичный результат (BIE)
 бит ошибки - недействительная операция --
 |UO|--, 19-6
 бит ошибки - BIE-регистр --|BIE|--,
 19-3
 бит состояния, 6-16
 загрузка результата логической операции в
 BIE-регистр, 8-8
 Двойное слово, тип данных, C-2
 Двойное слово (DWORD), диапазон, 7-3, C-3
 Деление чисел с плавающей точкой (DIV_R),
 12-6

З

Заголовок
 блока, 3-26
 сети, 3-26
 Загрузка блоков, 2-6
 Загрузка значения времени
 диапазон, 7-3, C-3
 формат, 9-2
 Загрузка значения счетчика, формат, 10-2
 Загрузка результата логической операции в
 регистр BIE --(SAVE), 8-8
 Замена
 адресов/параметров, 3-24
 пересечений в KOP, 3-25
 элементов KOP, 3-24
 Замыкающий контакт, описание, 6-6
 Замыкающий контакт --| |--, 8-3
 Запуск таймера в режиме импульса (S_IMPULS),
 9-5-9-6
 Запуск таймера в режиме импульса --(SI)--
 , 8-14
 Запуск таймера в режиме продленного импульса
 (S_VIMP), 9-7-9-8
 Запуск таймера в режиме продленного импульса
 --(SV), 8-15
 Запуск таймера с задержкой включения
 (S_EVERZ), 9-9-9-10
 Запуск таймера с задержкой включения с
 запоминанием (S_SEVERZ), 9-11-9-12
 Запуск таймера с задержкой включения с
 запоминанием --(SS), 8-17
 Запуск таймера с задержкой выключения
 (S_AVERZ), 9-13-9-14
 Защита блока, 5-3
 Защита от записи, 5-3
 Значение времени, 9-3
 диапазон, 9-3
 синтаксис, 9-2

формат в таймере, 9-3
 чтение, 9-3

И

И
 последовательное включение контактов, 6-8
 таблица истинности, 6-9
 Изменение знака числа с плавающей точкой
 (NEG_R), 14-14
 Или
 параллельное включение замыкающих
 контактов , 6-11
 параллельное включение контактов,
 6-10
 таблица истинности, 6-11
 Инвертирование результата логической
 операции --|NOT|--, 8-7
 Индикаторные биты (A1 и A0), 6-14
 биты состояния, 6-14
 влияние арифметических операций,
 12-7
 связь с битом результата, 19-4-19-5
 связь с битом ошибки недействительная
 операция, 19-6
 Инициализация, 4-7
 Информация о символах, 3-22

К

Катушка реле, выход --(), 8-5
 Катушки
 ограничения на расположение, 6-3
 размещение, 3-14
 Кодовые блоки
 структура, 3-2
 создание, 3-2
 Комментарии, в таблице описаний, 3-7
 Комментарий
 к блоку, 3-26
 к сети, 3-26
 Конец Master Control Relay --(MCRD), 20-9-
 20-14
 Коннектор --(#)--, 8-6
 Контактный план, 1-1
 Контакты
 замыкающий, 6-6
 параллельное включение, 6-10
 последовательное включение, 6-8
 размыкающий, 6-7
 Конфликт меток времени, 3-9
 Короткое замыкание, 3-13

Л

Логическое соединение ИЛИ в KOP, 3–19
Локальные данные, область памяти, адресная область, 6–4, 6–5

М

Массивы, в таблице описания переменных, 3–9
Международное описание и соответствующее немецкое описание SIMATIC, алфавитный список, A–12
Международное описание с международной мнемоникой, алфавитный список, A–9
Международное описание с мнемоникой SIMATIC и международная мнемоника, алфавитный список, A–15
Метка перехода как операнд операции перехода, 18–2
Методы создания DB, 4–4
Мультиэкземпляры
 вызов, 3–10, 3–18
 описание, 3–10
 правила, 3–10

Н

Настройка
 редактора KOP, 3–3
 статуса программы в KOP, 5–6
Начало последовательности логических операций, 6–13
Начало Master Control Relay --(MCRA), 20–9–20–14
Начальные значения, 3–7
 в блоках данных, 4–6
Немецкое описание SIMATIC и мнемоника SIMATIC, алфавитный список, A–2

О

Области памяти, 6–3
 блок данных, 6–4
 локальные данные, 6–4
 меркеры, 6–4
 отображение процесса на входах, 6–4
 отображение процесса на выходах, 6–4
 периферийная область выходов и входов, 6–4
 слово, C–2
 счетчики, 6–4
 таймеры, 6–4
Е/А (внешние входы и выходы), 6–4

Обозначение символов, 3–22
Образование целой части числа (TRUNC), 14–16
Обратный счет --(ZV), 8–13
Обратный счет (Z_RUECK), 10–7–10–8
Ограничения для блоков и катушек, 6–3
Окно данных, 4–6
Окно описаний, 4–5
Округление числа (ROUND), 14–15
Округление числа с плавающей точкой до ближайшего большего целого числа (CEIL), 14–17
Округление числа с плавающей точкой до ближайшего меньшего целого числа (FLOOR), 14–18
Операнд
 виды, 7–4
 метка перехода для операции перехода, 18–2
 описание, 7–4
 элемент, 7–2
 элемент с операндом, 6–2
 элемент с операндом и значением, 6–2
Операторная часть, 3–2
 в KOP, 3–4
 редактирование, 3–11
 структура, 3–11
Операция
 как блок с параметрами, 6–3
 как элемент, 6–2
 как элемент с операндом, 6–2
 как элемент с операндом и значением, 6–2
Операции
 алфавитный список, A–2–A–16
 международное описание и международная мнемоника, A–9
 международное описание и соответствие SIMATIC, A–12
 немецкое описание SIMATIC мнемоника SIMATIC, A–2
 описание SIMATIC и международное соответствие, A–5
 описание SIMATIC с мнемоникой SIMATIC и с международной мнемоникой, A–15
анализ бита OS, 12–7
анализ бита OV, 12–7
анализирующие индикаторные биты (A1 и A0), 12–7
арифметика с плавающей точкой, 12–7
 влияние на биты в слове состояния, 12–7
 результат арифметической операции внутри допустимой области, 12–7
арифметические операции с целыми числами, практическое применение, B–13

биты результата, 19-4-19-5
 зависимость от Master Control Relay (MCR), 20-8
 логические операции со словами, практическое применение, В-14-В-16
 операции перехода, 18-2
 операции с битами, 8-2
 практическое применение, В-3
 операции с битами состояния, 19-2-19-10
 операции сдвига, 16-2-16-10
 операции со счетчиками, практическое применение, В-11
 операции сравнения, практическое применение, В-11
 операции с таймерами, практическое применение, В-7
 операции циклического сдвига, 16-10-16-12
 практическое применение, В-2
 Операции передачи, передача значения, 14-2-14-3
 Операции перехода, 18-2
 абсолютный переход, 18-3
 метка перехода как операнд, 18-2
 перейти если 0 --(JMPN), 18-5
 перейти если 1 --(JMP), 18-4
 Операции преобразования
 изменение знака числа с плавающей точкой (NEG_R), 14-14
 образование дополнения до 1 целого числа (16 бит) (INV_I), 14-10
 образование дополнения до 1 целого числа (32 бита) (INV_DI), 14-11
 образование дополнения до 2 целого числа (16 бит) (NEG_I), 14-12
 образование дополнения до 2 целого числа (32 бита) (NEG_DI), 14-13
 образование целой части числа (TRUNC), 14-16
 округление числа (ROUND), 14-15
 округление числа с плавающей точкой до ближайшего большего целого числа (CEIL), 14-17
 округление числа с плавающей точкой до ближайшего меньшего целого числа (FLOOR), 14-18
 преобразование целого числа (16 бит) в BCD-код (I_BCD), 14-5
 преобразование целого числа (16 бит) в целое число (32 бита) (I_DI), 14-6
 преобразование целого числа (32 бита) в BCD-код (DI_BCD), 14-8
 преобразование целого числа (32 бита) в число с плавающей точкой (DI_R), 14-9
 преобразование числа в BCD-коде в целое число (16 бит) (BCD_I), 14-4
 Операции с битами состояния, 19-2
 бит ошибки - переполнение --|OV|--, 19-7
 бит ошибки - переполнение с сохранением --|OS|--, 19-9
 бит ошибки - недействительная операция --|UO|--, 19-6
 бит ошибки - регистр BIE --|BIE|--, 19-3
 биты результата, 19-4-19-5
 Операции с блоками данных, открытие блока данных --(AUF), 17-2
 Операции сдвига, 16-2
 сдвиг влево 16 бит (SHL_W), 16-2
 сдвиг влево 32 бит (SHL_DW), 16-4
 сдвиг вправо 16 бит (SHR_W), 16-5
 сдвиг вправо 32 бит (SHR_DW), 16-6
 сдвиг вправо целого числа (16 бит) (SHR_I), 16-7
 сдвиг вправо целого числа (32 бита) (SHR_DI), 16-9
 Операции сравнения
 практическое применение, В-11
 сравнение целых чисел (16 бит), 13-2
 сравнение целых чисел (32 бита), 13-3
 сравнение чисел с плавающей точкой, 13-5
 Операции с Master Control Relay (MCR), 20-8
 включение Master Control Relay --(MCR<), 20-12-20-14
 вложение, 20-13
 выключение Master Control Relay --(MCR>), 20-12
 конец Master Control Relay (MCRD), 20-9
 начало Master Control Relay (MCRA), 20-9
 Операции управления программой
 включение Master Control Relay --(MCR<), 20-12-20-14
 возврат --(RET), 20-7
 вызов FC/SFC без параметров --(CALL), 20-2-20-3
 выключение Master Control Relay --(MCR>), 20-12-20-14
 конец Master Control Relay --(MCRD), 20-9
 начало Master Control Relay --(MCRA), 20-9-20-11

Операции циклического сдвига, 16-10–16-12
 циклический сдвиг влево 32 битов(ROL_DW), 16–10
 циклический сдвиг вправо 32 битов(ROR_DW), 16–11
 Описание SIMATIC и международное соответствие, алфавитный список, А–5
 Опрос индикаторных битов (A1 и A0), 6–14
 Опрос отрицательного фронта (NEG), 8–22
 Опрос отрицательного фронта --(N)--, 8–20
 Опрос положительного фронта (POS), 8–21
 Опрос положительного фронта --(P)--, 8–19
 Опрос фронта, 8–19
 Организационные блоки, 2–2
 Открытие блока данных --(AUF), операция, 17–2
 Открытие блоков, 2–5
 Отображение процесса на выходах, область памяти, 6–4
 адресные области, 6–5
 Отображение процесса на входах, область памяти, 6–4
 адресные области, 6–5
 Ошибки при преобразовании BCD–кода (BCDF), 14–4, 14–7

П

Параллельная ветвь, отделение, 3–20
 Параллельное ветвление, 3–19
 Параллельное включение контактов, 6–10
 Параметр
 ввод в KOP, 3–21
 входы и выходы как часть структуры блока, 6–3
 разрешающий вход (EN), 6–3
 разрешающий выход (ENO), 6–3
 Первичный опрос (/ER), 6–13
 бит состояния, 6–13
 результат, 6–13
 Передача значения (MOVE), 14-2–14-3
 Перейти если 0 --(JMPN), 18–5
 Перейти если 1 --(JMP), 18–4
 Переменная, 3–7
 Переполнение, с сохранением (OS), влияние арифметических операций, 12–7
 Переполнение (OV), влияние арифметических операций, 12–7
 Поиск ошибок, 3–21

Получение остатка от деления (32 бита) (MOD_DI), 11–10
 Поразрядные логические операции со словами
 16-битное ИЛИ (WOR_W), 15–5
 16-битное исключающее ИЛИ (WXOR_W), 15–7
 16-битное И (WAND_W), 15–3
 32-битное ИЛИ (WOR_DW), 15–6
 32-битное исключающее ИЛИ (WXOR_DW), 15–8
 32-битное И (WAND_DW), 15–4
 практическое применение, В-14–В-16
 Последовательность блоков, 2–7
 Последовательность логических операций
 начало, 6–13
 определение, 6–13
 Поток сигнала, 6–6
 Правила для KOP, 3–13
 Представление чисел, С-2–С-10
 байт, С-2
 бит, С-2
 дата и время (DATE AND TIME), С-9
 двоично-десятичный код (BCD), С-8
 двойное слово, С-2
 слово, С-2
 целое число (16 бит), С-3
 целое число (32 бита), С-4
 числа с плавающей точкой, С-4, С-5
 S5 TIME, С-9
 Преобразование целого числа (16 бит) в целое число (32 бита) (I_DI), 14–6
 Преобразование целого числа (16 бит) в BCD–код (I_BCD), 14–5
 Преобразование целого числа (32 бита) в число с плавающей точкой (DI_R), 14–9
 Преобразование целого числа (32 бита) в BCD–код (DI_BCD), 14–8
 Преобразование числа в BCD–коде в целое число (16 бит) (BCD_I), 14–4
 Преобразование числа в BCD–коде в целое число (32 бита) (BCD_DI), 14–7
 Прикладные программы
 создание, 2–4, 3–2
 структура, 2–2
 Примеры, практическое применение операций, В-2
 Проверка времени цикла, 5–9
 Проверка синтаксиса, 4–5
 Программирование, практические применения, В-2
 Прямой и обратный счет (ZAEHLER), 10–3
 Прямой счет
 (Z_VORW), 10-5–10-6

--(ZV), 8–12
Путь тока, 3–13

Р

Размыкающий контакт, описание, 6–7
Размыкающий контакт --|/|--, 8–4
Разрешающая способность. См. База времени для S5 TIME
Разрешающая способность по времени. см. База времени для S5 TIME
Разрешающий вход (EN), параметры, 6–3
Разрешающий выход (ENO)
См. также Бит BIE
параметры, 6–3
Расщепление пересечения, 3–25
Регистр CPU, 6–12
значение времени в таймере, 9–3
слово состояния, 6–12
счетное значение в счетчике, 10–2
функция, 6–12
Регистры CPU, 6–12–6–18
Редактирование во время выполнения программы, 2–7
Редактирование таблицы описания переменных, 3–8, 4–5
Редактор, настройка для KOP, 3–3
Редактор KOP
запуск, 2–4
инкрементный, 2–4
Режим замены, 3–24
Режим тестирования, выбор, 5–8
Результат логической операции(VKE)
бит состояния, 6–6, 6–9
инвертирование, 8–7
описание, 6–6
отрицание, 8–7

С

Сброс выхода --(R), 8–10
Свойства блока, 3–2, 4–2
редактирование, 5–2
Сдвиг целого числа (16 бит) вправо (SHR_I), 16–7
Сдвиг целого числа (32 бита) вправо (SHR_DI), 16–9
Семейство, выбор элементов KOP, 3–18
Сети
вставка, 3–16
выделение, 3–16
завершение в KOP, 3–13

Символика, 3–22
Символическая адресация, 3–22
практический пример, В–3
Символ (CHAR), диапазон, 7–3, С–3
Системные функции (SFC)
вызов SFC в виде блока, 20–4–20–6
передача параметров, 20–5
Системные функциональные блоки(SFB)
вызов SFB в виде блока, 20–4–20–6
передача параметров, 20–5
Слово состояния
бит ошибки - переполнение, 19–7–19–8
бит ошибки - переполнение с сохранением, 19–9–19–10
бит состояния (STA), 6–14
биты, подверженные влиянию арифметических операций, 12–7
бит OR, 6–14
бит OS (переполнение с сохранением), 6–14
бит OV (переполнение), 6–14
влияние вызова FB, FC, SFB или SFC на биты состояния, 20–4
двоичный результат (бит BIE), 6–16, 19–3
изменение битов, 6–12
индикаторные биты (A1 и A0), 6–14
биты результата, связь с операциями, 19–4–19–5
недействительная операция, связь с битом ошибки, 19–6
операции с битом состояния, 19–2–19–10
описание, 6–12
первичный опрос (/ER), 6–13
результат логической операции (VKE), 6–13
структура, 6–12, 19–2
Слово, тип данных, С–2
Слово (WORD), диапазон, 7–3, С–3
Сложение чисел с плавающей точкой (ADD_R), 12–3
Сложение целых чисел (16 бит) (ADD_I), 11–2
Сложение целых чисел (32 бита) (ADD_DI), 11–3
Создание новых ветвей, 3–19
Создание прикладных программ, 3–2
Соответствие
DB и FB, 4–4
DB и UDT, 4–4
Сохранение блоков, 2–5
Сравнение чисел с плавающей точкой (CMP_R), 13–5
Сравнение результата арифметической операции с нулем, 19–4
Сравнение целых чисел (16 бит) (CMP_I), 13–2

Сравнение целых чисел (32 бита) (CMP_D), 13–3

Среда вызова. См. Условие запуска

Среда тестирования

- выбор, 5–8
- лаборатория, 5–8
- процесс, 5–8

Стандартные блоки, 5–3

Статус программ в KOP, возможности

- настройки, 5–6

Статус программы, 5–5

- см. также Тестирование
- запуск/остановка, 5–8
- настройка, 5–6

Статус (STA), бит состояния, 6–12

Структуры, в таблице описания переменных, 3–8

Счет

- вперед, 8–12, 10–5–10–6
- вперед/назад, 10–3
- назад, 8–13, 10–7–10–8

Счетное значение

- диапазон, 10–2
- формат, 10–2

Счетчики

- адресные области, 6–4, 6–5
- область памяти, 10–2
- операции со счетчиками

 - обратный счет --(ZR), 8–13
 - практическое применение, B–11
 - прямой счет --(ZV), 8–12
 - установка начального значения счетчика - -(SZ), 8–11

- операции счета, счет вперед/назад (ZAEHLER), 10–3
- поддерживаемые числа, 10–2
- счетное значение

 - диапазон, 10–2
 - формат, 10–2

T

Таблица истинности

- И, 6–9
- ИЛИ, 6–11

Таблица описаний

- для блоков данных, 4–2
- редактирование, 4–5
- структура при создании DB, 4–5

Таблица описания переменных, 3–2, 3–4, 3–6

- здание, 3–6
- редактирование, 3–8, 4–5

структура, 3–6

Таблица символов, 3–22

Таймеры

- адресные области, 6–5
- значение времени, 9–2

 - диапазон, 9–2
 - синтаксис, 9–2

- компоненты, 9–2–9–3
- обзор, 9–4
- область памяти, 6–3, 9–2
- операции с таймерами

 - запуск таймера в режиме импульса (S_IMPULS), 9–5–9–6
 - запуск таймера в режиме продленного импульса (S_VIMP), 9–7–9–8
 - запуск таймера с задержкой включения (S_EVERZ), 9–9
 - запуск таймера с задержкой включения с запоминанием (S_SEVERZ), 9–11
 - запуск таймера с задержкой выключения (S_AVERZ), 9–13
 - практическое применение, B–7–B–10

- операции с таймерами

 - запуск таймера в режиме формирователя импульса --(SI), 8–14
 - запуск таймера в режиме удлиненного импульса --(SV), 8–15
 - запуск таймера в режиме задержки включения --(SE), 8–16
 - запуск таймера в режиме задержки включения с запоминанием --(SS), 8–17
 - запуск таймера в режиме задержки выключения --(SA), 8–18

- поддерживаемые числа, 9–2
- чтение времени и база времени, 9–3

Текущее значение

- в окне данных, 4–6
- инициализация, 4–7

Тестирование

- в редакторе KOP, 5–5
- программ в KOP, 5–5

Тестирование программ в KOP, 5–5

Тип данных в таблице описаний, 3–7

Типы данных, 7–3, C–2

- байт, 7–3, C–2, C–3
- бит (BOOL), C–2
- время суток (TIME OF DAY), 7–3, C–3
- время (TIME), 7–3, C–3
- дата (DATE), 7–3, C–3
- время SIMATIC (S5 TIME), 7–3, C–3
- дата и время (DATE AND TIME), C–9

двойное слово (DWORD), 7–3, C–3
двойные слова (DINT), C–2
определенные пользователем, 2–4
символ (CHAR), 7–3, C–3
слово (WORD), 7–3, C–3
целое число (32 бита) (DINT), 7–3, C–3
целое число (INT), 7–3, C–3, C–4
числа с плавающей точкой (REAL), 7–3, C–3, C–4

BOOL, 7–3, C–3
S5 TIME, C–9

Тип описания
 значение, 3–7
 изменение, 3–8
Типы данных, определенные пользователем, 2–4, 4–8
 См. также UDT
 определение, 4–2
 создание, 4–8
Триггер, 8–23
 RS (сброс-установка), 8–24
 SR (установка-сброс), 8–23

У

Умножение чисел с плавающей точкой (MUL_R), 12–5
Умножение целых чисел (16 бит) (MUL_I), 11–6
Умножение целых чисел (32 бита) (MUL_DI), 11–7
Условие запуска, установка, 5–7
Установка выхода --(S), 8–9
Установка начального значения счетчика, 8–11
Установка начального значения счетчика --(SZ), 8–11
Установки
 для редактора KOP, 3–3
 для статуса программы в KOP, 5–6

Ф

Формат
 времени таймера, 9–2
 счетного значения, 10–2
Формат данных. *См.* Представление чисел
Формат чисел. *См.* Представление чисел
Функция вызова как блок, 20–4–20–6
Функции, 2–2
Функции (FC)
 вызов FC как блока, 20–4–20–6
 вызов FC/SFC без параметров, 20–2
 передача параметров, 20–5

Функциональные блоки, 2–2
Функциональные блоки (FB)
 вызов FB как блока, 20–4–20–6
 передача параметров, 20–5

Ц

Цвет обозначений, 3–16
Целое число (32 бита) (DINT), диапазон, 7–3, C–3
Целое число (INT), диапазон, 7–3, C–3
Целые числа (16 бит)
 сравнение, 13–2
 формат, C–3
Целые числа (32 бита)
 диапазон, C–4
 формат, C–4
Целые числа (32 бита), сравнение, 13–3–13–4

Ч

Число с плавающей точкой (REAL), диапазон, 7–3, C–3
Числа с плавающей точкой
 тип данных, C–4
 сравнение двух чисел с плавающей точкой, 13–5–13–6
 формат, C–4

Ш

Ширина столбца, в таблице описания переменных, 3–6

Э

Экземпляр блока данных (DI), 20–5
Экземпляры блоков данных, 4–2
 создание, 4–4
Элемент, операция как, 6–2
Элементы KOP, ввод, 3–17

Я

Язык программирования, установка, 2–5

А

A1 и A0. *См.* Индикаторные биты (A1 и A0)
ACOS. *См.* Арккосинус

ADD_DI. См. Сложение целых чисел (32 бита)
ADD_I. См. Сложение целых чисел (16 бит)
ADD_R. См. Сложение чисел с плавающей точкой
Aggau. См. Массивы
ASIN. См. Арксинус
ATAN. См. Арктангенс

В

BCD. См. Двоично-десятичный код (BCD)
BCD_DI. См. Преобразование числа в BCD-коде в целое число (32 бита)
BCD_I. См. Преобразование числа в BCD-коде в целое число (16 бит)
BCDF. См. Ошибка при преобразованиях BCD-кода
BOOL
диапазон, 7–3, C–3
тип данных, C–2

С

CEIL. См. Округление числа с плавающей точкой до ближайшего большего целого числа
CHAR (символ), диапазон, 7–3, C–3
CMP_D. См. Сравнение целых чисел (32 бита)
CMP_I. См. Сравнение целых чисел (16 бит)
CMP_R. См. Сравнение чисел с плавающей точкой

Д

DATE AND TIME (дата и время)
диапазон, C–9
формат, C–9
DI_BCD. См. Преобразование целого числа (32 бита) в BCD-код
DI_R. См. Преобразование целого числа (32 бита) в число с плавающей точкой
DIV_DI. См. Деление целых чисел (32 бита)
DIV_I. См. Деление целых чисел (16 бит)
DIV_R. См. Деление чисел с плавающей точкой

Е

EN. См. Разрешающий вход (EN)
EN / ENO, значение, 6–17
ENO. См. Разрешающий выход (ENO)

F

FLOOR. См. Округление числа с плавающей точкой до ближайшего меньшего целого числа

I

I_BCD. См. Преобразование целого числа (16 бит) в BCD-код
I_DI. См. Преобразование целого числа (16 бит) в целое число (32 бита)
INV_DI. См. Образование дополнения до 1 целого числа (32 бита)
INV_I. См. Образование дополнения до 1 целого числа (16 бит)

К

Know_How_Protect, 5–3
KOP, значение, 1–1

М

Master Control Relay (MCR), влияние на операции установки выхода --(S) и сброса выхода --(R), 20–8
MOD_DI. См. Получение остатка от деления (32 бита)
MOVE. См. Перенос значения
MUL_DI. См. Умножение целых чисел (32 бита)
MUL_I. См. Умножение целых чисел (16 бит)
MUL_R. См. Умножение чисел с плавающей точкой

N

NEG. См. Опрос отрицательного фронта
NEG_DI. См. Образование дополнения до 2 целого числа (32 бита)
NEG_I. См. Образование дополнения до 2 целого числа (16 бит)
NEG_R. См. Изменение знака числа с плавающей точкой

P

POS. См. Опрос положительного фронта

R

ROL_DW. См. Циклический сдвиг влево 32 битов
ROR-DW. См. Циклический сдвиг вправо 32 битов
ROUND. См. Округление числа
RS. См. SR-триггер

S

S_AVERZ. См. Запуск таймера с задержкой выключения, мнемоника SIMATIC
S_CD. См. Обратный счет, международная мнемоника
S_CU. См. Прямой счет, международная мнемоника
S_CUD. См. Прямой/обратный счет, международная мнемоника
S_EVERZ. См. Запуск таймера с задержкой включения, мнемоника SIMATIC
S_IMPULS. См. Запуск таймера в режиме импульса, мнемоника SIMATIC
S_ODT. См. Запуск таймера с задержкой включения, международная мнемоника
S_ODTS. См. Запуск таймера с задержкой включения с запоминанием, международная мнемоника
S_OFFDT. См. Запуск таймера с задержкой выключения, международная мнемоника
S_PEXT. См. Запуск таймера в режиме продленного импульса, международная мнемоника
S_PULSE. См. Запуск таймера в режиме импульса, международная мнемоника
S_SEVERZ. См. Запуск таймера с задержкой включения с запоминанием, мнемоника SIMATIC
S_VIMP. См. Запуск таймера в режиме продленного импульса, мнемоника SIMATIC
S5 TIME
база времени, 9–2, C–9
значение времени, 9–2
формат, C–9
SFB, 2–4
SFC, 2–4
SHL_DW. См. Сдвиг влево 32 бит
SHL_W. См. Сдвиг влево 16 бит
SHR_DI. См. Сдвиг вправо целого числа (32 бита)
SHR_DW. См. Сдвиг вправо 32 бит
SHR_I. См. Сдвиг вправо целого числа (16 бит)
SHR_W. См. Сдвиг вправо 16 бит

SIMATIC Manager, 2–4

SR. См. RS-триггер
STA. См. Бит состояния
SUB_DI. См. Вычитание целых чисел (32 бита)
SUB_I. См. Вычитание целых чисел (16 бит)
SUB_R. См. Вычитание чисел с плавающей точкой

T

TIME OF DAY (время дня), диапазон, 7–3, C–3
TRUNC. См. Образование целой части числа

U

UDT, 2–4
См. также Тип данных, определяемый пользователем
применение, 4–8

V

VKE. См. Результат логической операции

W

WAND_DW. См. Поразрядные логические операции со словами, 32-битное И
WAND_W. См. Поразрядные логические операции со словами, 16-битное И с
WOR_DW. См. Поразрядные логические операции со словами, 32-битное ИЛИ
WOR_W. См. Поразрядные логические операции со словами, 16-битное ИЛИ
WXOR_DW. См. Поразрядные логические операции со словами, 32-битное исключающее ИЛИ
WXOR_W. См. Поразрядные логические операции со словами, 16-битное исключающее ИЛИ

Z

Z_RUECK. См. Обратный счет, мнемоника SIMATIC
Z_VORW. См. Прямой счет, мнемоника SIMATIC
ZAEHLER. См. Прямой/обратный счет, мнемоника SIMATIC