

Обзор главы

В разделе	Вы найдете	на стр.
13.1	Обзор	13–2
13.2	Установка, сброс и разблокировка счетчика	13–3
13.3	Прямой и обратный счет	13–5
13.4	Загрузка значения счетчика в виде целого числа	13–6
13.5	Загрузка значения счетчика в формате BCD	13–7
13.6	Пример счетчика	13–8
13.7	Операнды и области для операций счета	13–10

13.1. Обзор

Определение

Счетчик является функциональным элементом языка программирования STEP 7.

Счетчики имеют свою собственную зарезервированную область памяти в Вашем CPU. Эта область памяти резервирует слово длиной 16 бит для каждого счетчика. Программирование с помощью AWL поддерживает 256 счетчиков. Количество счетчиков, имеющееся в распоряжении в Вашем CPU, возьмите, пожалуйста, из его технических данных.

Операции счета являются единственными функциями, имеющими доступ к области памяти, зарезервированной для счетчиков.

Какие операции имеются в Вашем распоряжении?

Язык программирования AWL из программного обеспечения STEP 7 предоставляет Вам следующие операции счета:

- S: установка
- R: сброс
- ZV: прямой счет
- ZR: обратный счет
- FR: разблокировка счетчика
- загрузка счетчика в одном из следующих форматов:
 - L: в двоичном коде
 - LC: в BCD-коде
- U, UN, O, ON, X, XN: опрос состояния сигнала счетчика и логическое сопряжение результата. Опрос состояния сигнала с помощью операции U, O или X дает результат "1", когда значение счетчика больше, чем "0". Опрос состояния сигнала с помощью операции U, O или X дает результат "0", когда значение счетчика равно "0".

Рисунок 13–1 сводит воедино операции, использующие слово счетчика в качестве операнда.

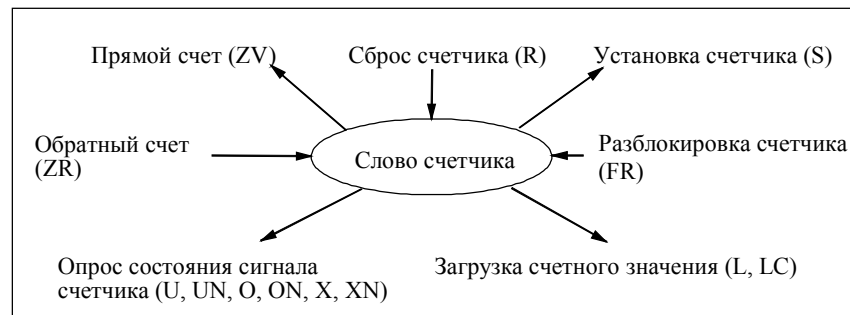


Рис. 13-1. Операции, которые могут использовать слово счетчика в качестве операнда

13.2. Установка, сброс и разблокировка счетчика

Описание	<p>Для того, чтобы установить счетчик, вставьте в Вашу AWL–программу три команды, благодаря которым запускаются следующие операции:</p> <ul style="list-style-type: none">• Опрос состояния сигнала на равенство "0" или "1" (например, U E 2.3).• Загрузка счетного значения (например, L C# 3) в младшее слово АККУ 1.• Установка счетчика загруженным счетным значением (например, S Z 1). Посредством этой операции счетное значение передается из АККУ 1 в слово счетчика. <p>В Вашей AWL–программе смена результата логической операции с "0" на "1" перед операцией установки (S) устанавливает счетчик на запрограммированное счетное значение. Запрограммированное счетное значение и операция установки должны следовать сразу за логической операцией, определяющей условия установки счетчика.</p>
Стартовое значение	<p>Счетчик устанавливается на определенное значение, когда Вы загружаете это значение в младшее слово АККУ 1 и затем сразу устанавливаете этот счетчик. Если Вы в Вашей программе устанавливаете счетчик, то CPU ищет счетное значение в АККУ 1. Теперь CPU переносит счетное значение из аккумулятора в слово счетчика, которое Вы определили в Вашей операции установки (например, S Z 1). Область счетных значений лежит между 0 и 999.</p>
Пример установки счетчика	<p>Рисунок 13–2 показывает пример установки счетчика. Если состояние сигнала на входе E 2.3 изменяется с "0" на "1", то счетчик устанавливается. Рисунок 13–2 относится к следующей AWL–программе.</p>

AWL	Объяснение
U E 2.3 L C# 3 S Z 1	<p>Опросить состояние сигнала на входе E 2.3.</p> <p>Если состояние сигнала равно "1", то загрузить счетное значение 3 в АККУ 1.</p> <p>Установить счетчик Z1 на счетное значение 3. Эта операция перемещает счетное значение 3 из аккумулятора в слово счетчика Z1.</p>

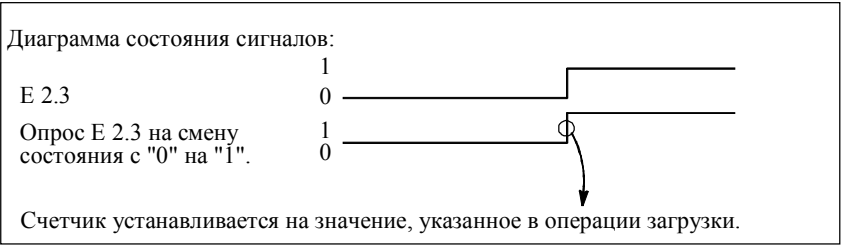


Рис. 13-2. Установка счетчика

Сброс счетчика

Вы сбрасываете счетчик с помощью операции R (сброс). CPU сбрасывает счетчик, когда результат логической операции непосредственно перед операцией сброса в Вашей программе равен "1". Пока VKE перед операцией R равен "1", операция U, O или X, опрашивающая состояние сигнала счетчика, образует результат "0", а операция UN, ON или XN - результат "1".

Если Ваша программа сбрасывает счетчик, то она его стирает, то есть устанавливает на значение "0".

Если счетчик должен сбрасываться статическим сигналом на входе сброса независимо от VKE других входов счетчика, то Вы должны записывать операцию сброса непосредственно после операций установки, прямого и обратного счета и перед опросом состояния сигнала или операцией загрузки (смотрите главу 13.3).

Следовательно программирование счетчика должно придерживаться следующей последовательности (смотрите также пример программирования в главе 13.6).

1. Прямой счет.
2. Обратный счет.
3. Установка счетчика.
4. Сброс счетчика.
5. Опрос состояния сигнала счетчика.
6. Загрузка значения счетчика (чтение значения счетчика).

Разблокировка счетчика для повторного пуска

Смена результата логической операции с "0" на "1" перед операцией FR (разблокировка) разблокирует счетчик. CPU выполняет операцию FR только при нарастающем фронте сигнала.

Разблокировка счетчика не требуется ни для нормальной установки счетчика, ни для нормальных операций счета. Разблокировка используется только для того, чтобы устанавливать счетчик или производить прямой или обратный счет тогда, когда перед соответствующей операцией счета требуется положительный фронт сигнала (смена с "0" на "1") и опрос сигнала перед соответствующей операцией имеет VKE, равный "1".

13.3. Прямой и обратный счет

Прямой счет – Описание

В Вашей AWL–программе смена результата логической операции с "0" на "1" перед командой прямого счета (ZV) увеличивает счетчик. Каждый раз, когда непосредственно перед операцией прямого счета VKE сменяется с "0" на "1", счетчик увеличивается на 1 единицу.

Когда значение счетчика достигает своей верхней границы 999, оно далее не увеличивается, и каждая последующая смена состояния сигнала на входе прямого счета действия не имеет. Переполнения (OV) не предусмотрены.

AWL	Объяснение
U E 0.1 ZV Z1	Когда на входе E 0.1 появляется положительный фронт, значение счетчика Z 1 увеличивается на 1 единицу.

Обратный счет – Описание

В Вашей AWL–программе смена результата логической операции с "0" на "1" перед командой обратного счета (ZR) уменьшает счетчик. Каждый раз, когда непосредственно перед операцией обратного счета VKE сменяется с "0" на "1", счетчик уменьшается на 1 единицу.

Когда значение счетчика достигает своей нижней границы "0", оно далее не уменьшается, и каждая последующая смена состояния сигнала на входе обратного счета действия не имеет. Счетчик не ведет счета с отрицательными значениями.

AWL	Объяснение
U E 0.2 ZR Z1	Когда на входе E 0.2 появляется положительный фронт, значение счетчика Z 1 уменьшается на 1 единицу.

13.4. Загрузка значения счетчика в виде целого числа

Описание Значение счетчика хранится в слове счетчика в двоичном коде. Вы можете считывать значение счетчика в двоичном коде из слова ситчика и загружать в младшее слово АККУ 1 в двоичном коде с помощью следующей операции:

L <слово счетчика>

Такой способ загрузки называют непосредственной загрузкой значения счетчика.

AWL	Объяснение
L Z1	Загрузить значение счетчика Z1 в двоичном коде в АККУ1-L.

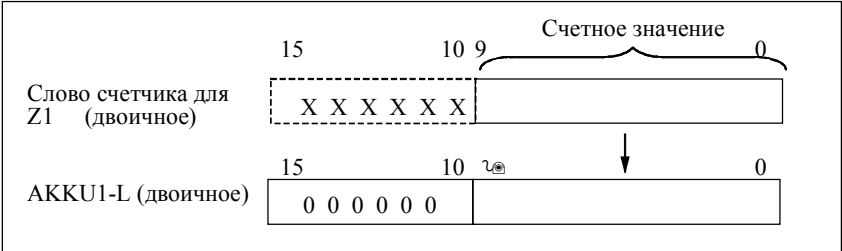


Рис. 13-3. Загрузка счетного значения в АККУ 1 с помощью операции загрузки L

Значение, которое содержится в АККУ 1 в качестве результата операции загрузки, может использоваться для дальнейшей обработки. Однако Вы не можете передавать значение из аккумулятора в слово счетчика. Если Вы желаете запускать счетчик с определенным счетным значением, то используйте соответствующую операцию установки счетчика.

13.5. Загрузка значения счетчика в BCD-формате

Описание Значение счетчика хранится в слове счетчика в двоичном коде. Вы можете считывать значение счетчика в двоичном коде из слова счетчика и загружать в младшее слово АККУ 1 в BCD-коде с помощью следующей операции:

LC <слово счетчика>

Такой способ загрузки называют загрузкой значения счетчика в BCD-формате. Значение, которое содержится в младшем слове АККУ 1 в качестве результата операции LC, имеет такой же формат, какой требуется для того, чтобы установить счетчик.

AWL	Объяснение
LC Z1	Загрузить значение счетчика Z1 в BCD-формате в АККУ1-L.

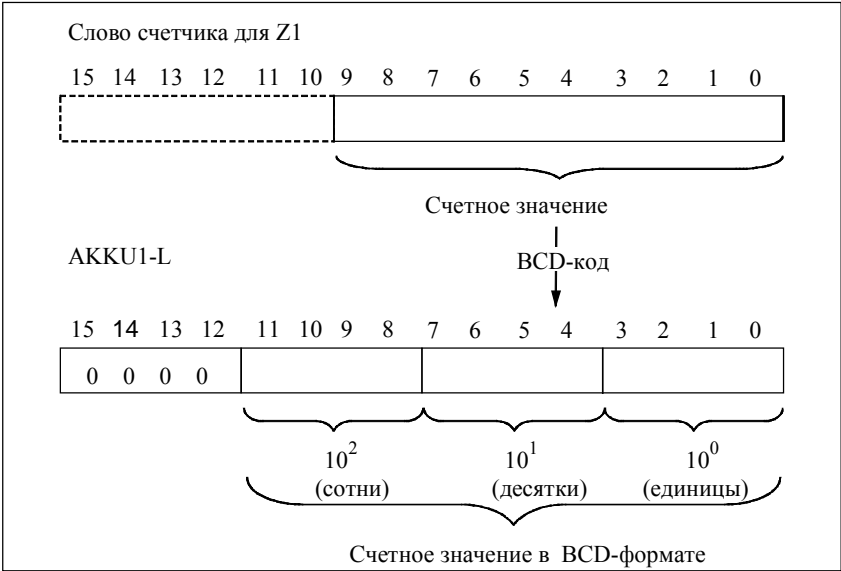


Рис. 13-4. Загрузка счетного значения в АККУ 1 с помощью операции LC

Значение, которое содержится в аккумуляторе в качестве результата операции LC, может использоваться для дальнейшей обработки, например, для передачи значения на выходы, чтобы управлять дисплеем.

13.6. Пример счетчика

Рисунок 13–5 дает пример прямого счета, обратного счета, установки и сброса счетчика, опроса состояния сигнала счетчика и загрузки значения счетчика. Пример придерживается последовательности программирования, рекомендованной в главе 13.2. Обрамленные числа указывают на объяснения, следующие за рисунком. Список, который Вы найдете под рисунком 13–5, объясняет элементы AWL–программы.

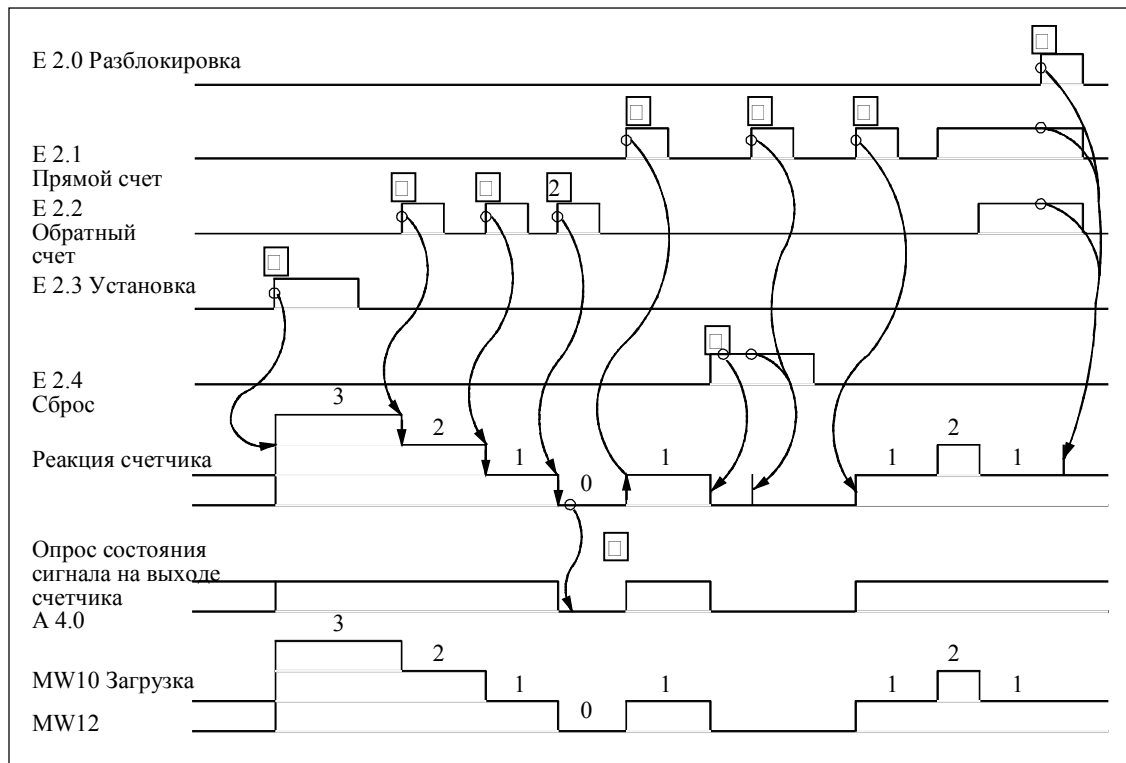


Рис. 13-5. Пример операции счета

Следующий список описывает элементы рисунка 13–5:

- 1 Смена VKE с "0" на "1" на входе установки устанавливает счетчик на счетное значение 3. Смена VKE с "1" на "0" на входе установки воздействия на счетчик не оказывает.
- 2 Смена VKE с "0" на "1" на входе обратного счета уменьшает счетчик на единицу. Смена VKE с "1" на "0" на входе обратного счета воздействия на счетчик не оказывает.
- 3 Результат команды опроса состояния сигнала U Z1 равен "0", когда счетное значение равно "0".
- 4 Смена VKE с "0" на "1" на входе прямого счета увеличивает счетчик на единицу. Смена VKE с "1" на "0" на входе прямого счета воздействия на счетчик не оказывает.
- 5 При VKE, равном "1" на входе сброса, счетчик сбрасывается. Опрос состояния сигнала дает "0". Смена VKE с "1" на "0" на входе сброса воздействия на счетчик не оказывает.
- 6 Смена VKE с "0" на "1" на входе прямого счета при одновременном наличии сигнала сброса заставляет счетчик кратковременно увеличиться, но потом сразу снова сброситься на основании непосредственно следующей в программе операции сброса. (Это кратковременное увеличение показано на рисунке 13–5 линией импульса на импульсной диаграмме). Опрос состояния сигнала дает "0".
- 7 Смена VKE с "0" на "1" на входе разблокировки при заданных командах прямого и обратного счета заставляет счетчик кратковременно увеличиться, но потом сразу снова уменьшиться на основании непосредственно следующей в программе операции обратного счета. (Это кратковременное увеличение показано на рисунке 13–5 линией импульса на импульсной диаграмме). Смена VKE с "1" на "0" на входе разблокировки воздействия на счетчик не оказывает.

AWL		Объяснение
U	E 2.0	Активизировать счетчик Z 1.
FR	Z 1	
U	E 2.1	
ZV	Z 1	Прямой счет (увеличение на 1).
U	E 2.2	Обратный счет (уменьшение на 1).
ZR	Z 1	
U	E 2.3	Установить счетчик Z 1.
L	C# 3	
S	Z 1	
U	E 2.4	Сбросить Z 1.
R	Z 1	
U	Z 1	Опросить состояние сигнала счетчика Z 1.
=	A 4.0	
L	Z 1	
T	MW10	Загрузить счетчик Z 1 (в двоичном коде)
LC	Z 1	
T	MW12	Загрузить счетчик Z 1 (в BCD–коде).

13.7. Операнды и области для операций счета

Таблица 13–1 показывает способы адресации, операнды и диапазоны адресов для операций счета.

Таблица 13–1. Операнды, диапазоны адресов и способы адресации для операций счета

Диапазон адресов в зависимости от способа адресации		
прямая		косвенная через память
от 0 до 65535	[DBW] [DIW] [LW] [MW]	от 0 до 65 534