


Счётные операции

Счетные операции, реализованные в STEP7-Micro/WIN, располагаются в папке  Counters (Счётчики) дерева инструкций Instruction Tree, представленной на рис. 1. Они подразделяются на три функциональные группы:

- 1) **синхронные счетчики** – для подсчета положительных фронтов сигналов, изменяемых в самой программе – блоки CTU, CTD, CTUD;
- 2) **быстрые счётчики** – служат для организации асинхронного с основной программой подсчета импульсов, приходящих на CPU с внешнего источника – блоки HDEF и HSC (отдельная тема);
- 3) **быстрые выходы** – выдача на физические выходы CPU импульсов с заданными параметрами – блок PLS (отдельная тема).

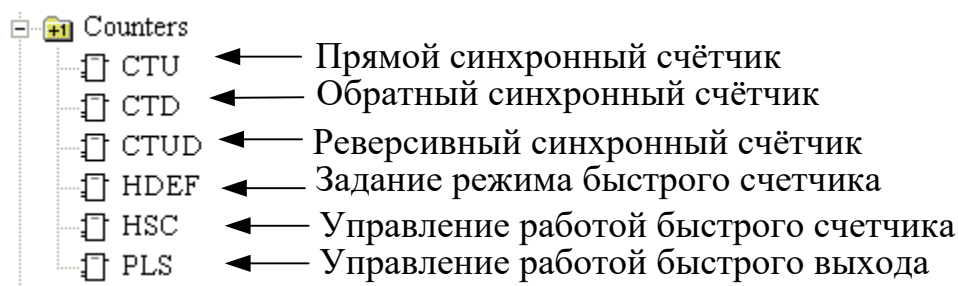


Рис. 1. Папка счетных операций в дереве инструкций

Синхронные счётчики

У блоков синхронных счетчиков (рис. 2) имеются следующие параметры:

R (Reset) – вход сброса, при установке которого текущее значение счетчика CV (от англ. Current Value) сбрасывается в 0;

CU (Count Up) – вход прямого счета, разрешающий увеличение CV на 1 при появлении фронта CU=0/1;

CD (Count Down) – вход обратного счета, разрешающий уменьшение CV на 1 при появлении фронта CD=0/1;

PV (Preview Value) – предварительно установленное значение счетчика;

LD (Load Down) – загрузка начала обратного отсчета по фронту LD=0/1.

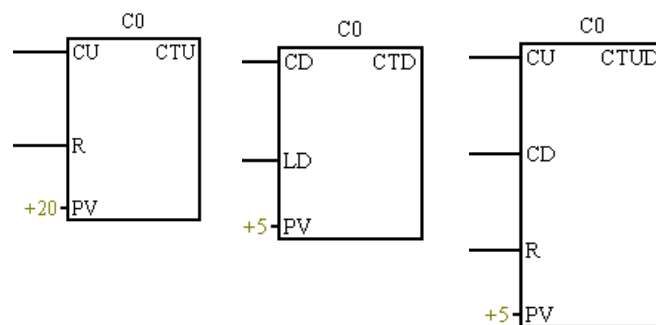


Рис. 2. Блоки синхронных счетчиков

Работу счетчиков иллюстрирует таблица 1. Каждый счетчик должен иметь свой уникальный номер, или адрес. При совпадении номеров и прямой, и реверсивный, и обратный счетчик с одним и тем же номером будут обращаться к одному и тому же текущему значению. Бит любого синхронного счетчика может участвовать в качестве битового операнда в операциях с контактами.

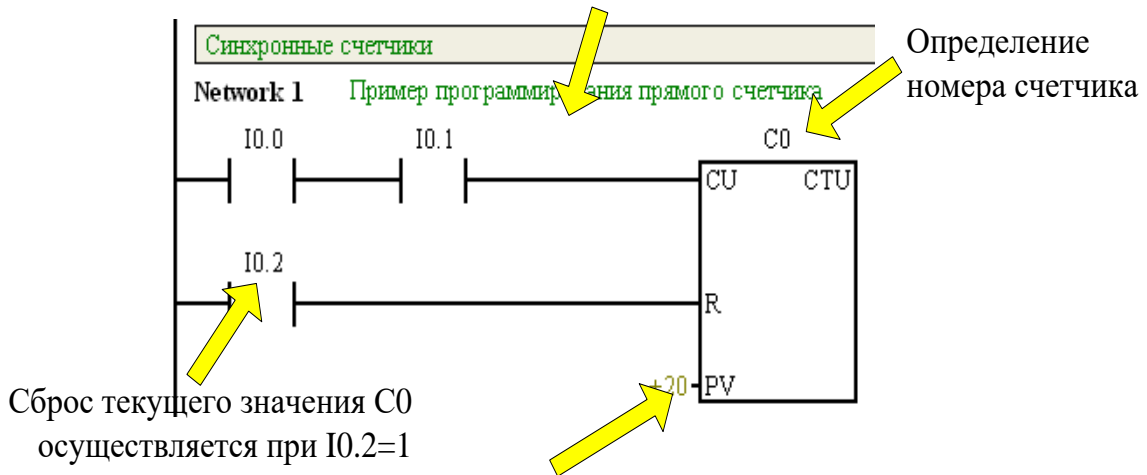
Таблица 1. Принцип действия синхронных счетчиков

| Тип | R=1 | CU=0/1 | CD=0/1 | LD=0/1 | Бит счетчика |
|------|------------------------|--|---|------------------------------|--|
| CTU | CV=0; бит сбрасывается | CV+1:=CV. После достижения максимального значения CV _{max} =32767 происходит останов счета | - | - | Если CV≥PV, происходит установка бита счетчика в 1 |
| CTUD | CV=0; бит сбрасывается | CV+1:=CV. После достижения CV _{max} =32767 следующий импульс даёт переключ. на CV _{min} =-32768, затем переходит к (-32767) и т.д. | CV-1:=CV. После достижения CV _{min} =-32768 следующий импульс даёт переключ. на CV _{max} =32767, затем переходит к 32766 и т.д. | - | Если CV≥PV, происходит установка бита счетчика в 1 |
| CTD | - | - | CV-1:=CV. После достижения CV=0 счет останавливает- | Начало обратного счёта CV=PВ | Если CV=0, установка бита счетчика в 1 |

| | | | | | |
|--|--|--|----|--|--|
| | | | ся | | |
|--|--|--|----|--|--|

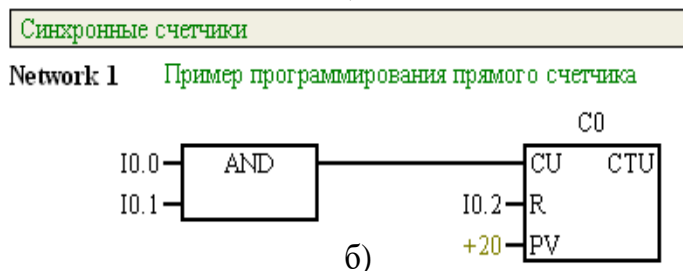
На рис. 3 приведен пример программирования прямого счетчика. Ко входам CU и Reset подключаются логические цепочки сигналов, определяющие условия инкремента и сброса текущего значения счетчика.

Увеличение CV для C0 происходит при положительном фронте I0.0&I0.1

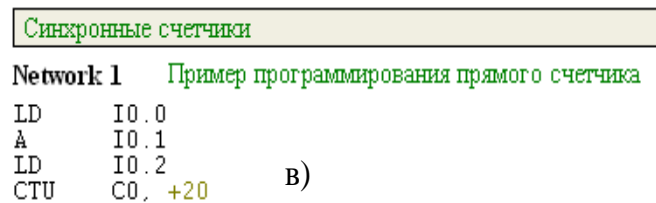


Бит счетчика C0 устанавливается в 1 при достижении PV, когда C0=20

а)



б)



в)

Рис. 3. Программирование прямого счетчика: а – в LAD; б – в FBD; в – в STL

Аналогично программируется и обратный счетчик (рис. 4). При наличии сигнала загрузки (параметр LD=1) текущее значение счетчика устанавливается равным предварительно установленному: CV=PВ. Изменение текущего значения возможно только при пассивном (нулевом) уровне на входе установки, т.е. при LD=0. Уменьшение CV происходит по положительному фронту на входе

счетчика CD. Декремент текущего значения при каждом CD=0/1 продолжается до достижения CV=0, при этом бит счетчика устанавливается в 1, а дальнейший счет блокируется.

Уменьшение CV для C0 происходит при положительном фронте I0.0&I0.1

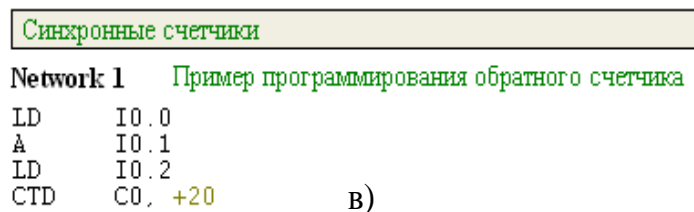
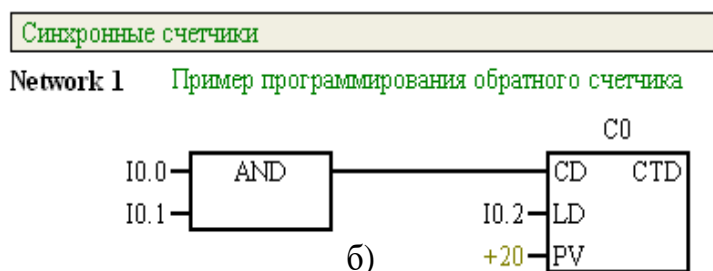
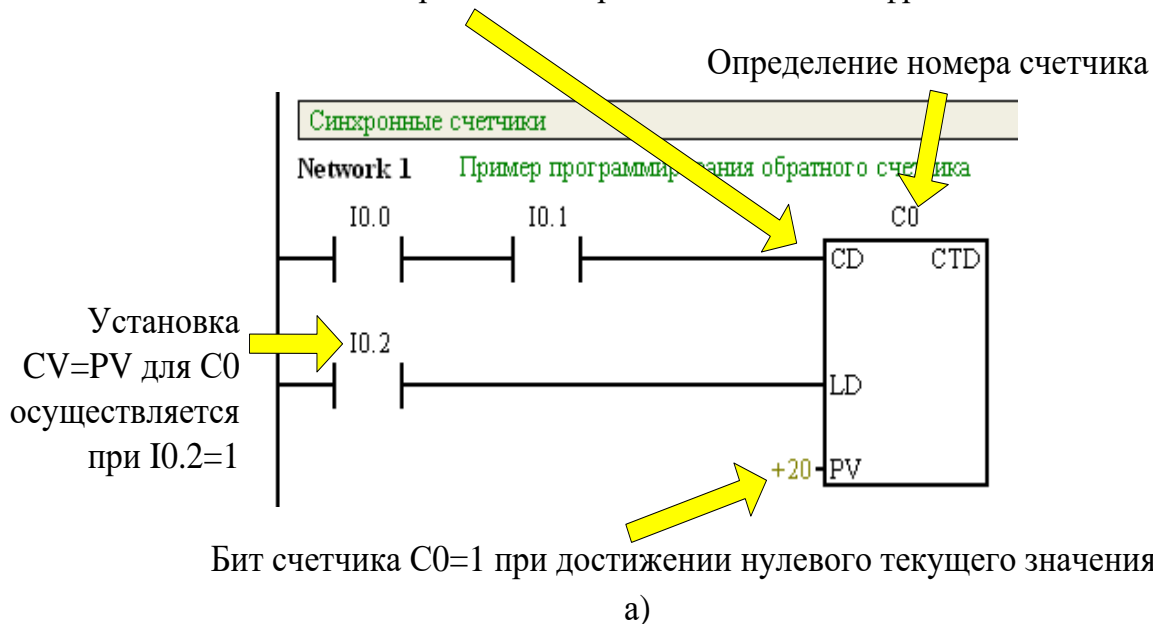
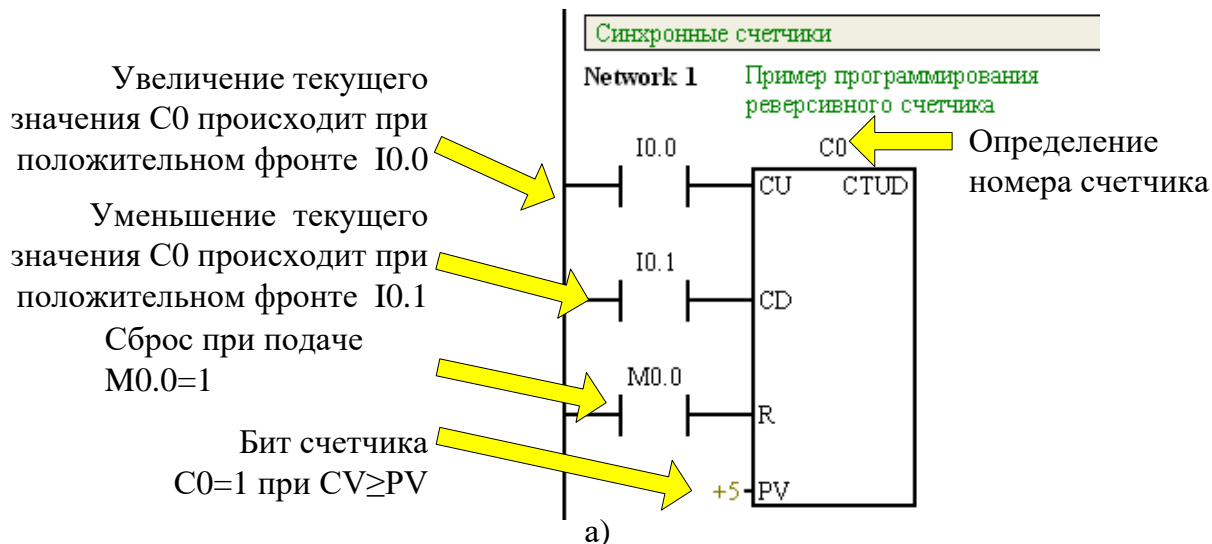


Рис. 4. Программирование обратного счетчика:

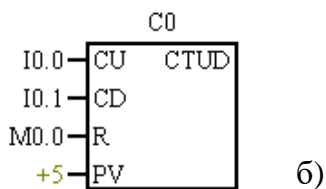
а – в редакторе LAD; б – в редакторе FBD; в – в редакторе STL

Реверсивный счетчик CTUD работает с полным диапазоном текущих значений: от $CV_{\min}=-32768$ до $CV_{\max}=32767$. Пример его программирования дан на рис. 5.



Синхронные счетчики

Network 1 Пример программирования реверсивного счетчика



Синхронные счетчики

Network 1 Пример программирования реверсивного счетчика

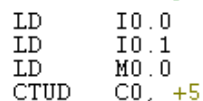


Рис. 5. Программирование реверсивного счетчика:
а – в редакторе LAD; б – в редакторе FBD; в – в редакторе STL