

CPU и конфигурация входов/выходов

6

Входы и выходы – это точки управления системой: входы контролируют сигналы от полевых устройств (например, датчиков и переключателей), а выходы управляют насосами, двигателями или другими устройствами в вашем процессе. В вашем распоряжении могут быть локальные входы / выходы (предоставляемые CPU) и входы/выходы расширения (предоставляемые модулями расширения). CPU S7–200 предоставляют скоростные входы/выходы.

Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
6.1	Локальные входы/выходы и входы/выходы расширения	6–2
6.2	Использование выбираемого входного фильтра для подавления помех	6–4
6.3	Распознавание импульсов	6–5
6.4	Использование таблицы выходов для конфигурирования состояний выходов	6–8
6.5	Фильтр аналоговых входов	6–9
6.6	Скоростные входы/выходы	6–10
6.7	Аналоговые потенциометры	6–13

6.1 Локальные входы/выходы и входы/выходы расширения

Входы и выходы – это точки управления системой: входы контролируют сигналы от полевых устройств (например, датчиков и переключателей), а выходы управляют насосами, двигателями или другими устройствами в вашем процессе. В вашем распоряжении могут быть локальные входы / выходы (предоставляемые CPU) и входы/выходы расширения (предоставляемые модулями расширения):

- CPU S7–200 предоставляет определенное количество локальных цифровых точек ввода/вывода. За дополнительной информацией о количестве локальных входов/выходов, предоставляемых вашим CPU, обратитесь к спецификациям в Приложении А.
- CPU 222, CPU 224 и CPU 226 S7–200 поддерживают дополнительные цифровые и аналоговые модули расширения. За дополнительной информацией о возможностях различных модулей расширения обратитесь к спецификациям в Приложении А.

Адресация локальных входов/выходов и входов/выходов расширения

Локальные входы/выходы, предоставляемые CPU, обеспечивают фиксированный набор адресов ввода/вывода. Вы можете добавить точки ввода/вывода к CPU подключением модулей расширения справа от CPU, образуя последовательность входов/выходов. Адреса входов и выходов модуля определяются типом входа или выхода и положением модуля в последовательности с учетом предшествующего модуля ввода или вывода того же типа. Например, модуль вывода не влияет на адреса модуля ввода и наоборот. Аналогично, аналоговые модули не влияют на адресацию цифровых модулей и наоборот.

Для дискретных или цифровых модулей расширения всегда зарезервированы интервалы в регистре образа процесса шагами по восемь битов (одному байту). Если модуль не предоставляет физической точки ввода или вывода для каждого бита зарезервированного байта, то неиспользованные биты не могут быть назначены последующим модулям. Для модулей ввода неиспользованные биты в зарезервированных байтах устанавливаются в ноль при каждом цикле актуализации входов.

Входы и выходы аналоговых модулей расширения всегда назначаются шагами по два. Если модуль не предоставляет физических входов/выходов для каждой из этих точек, то эти точки ввода/вывода теряются и недоступны для последующих модулей в последовательности ввода/вывода.

Примеры локальных входов/выходов и входов/выходов расширения

Рисунки 6–1 и 6–2 дают примеры, показывающие, как различные конфигурации аппаратных средств влияют на нумерацию входов/выходов. Обратите внимание, что некоторые конфигурации содержат пропуски в адресации, которые не могут быть использованы вашей программой.

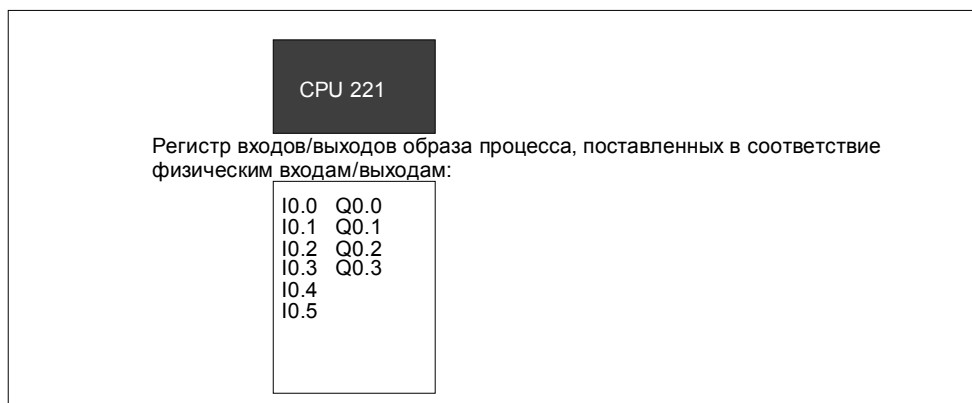


Рис. 6-1. Примеры нумерации входов/выходов для CPU 221

	Модуль 0	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
CPU 224	4 входа/ 4 выхода	8 входов	4 AI/ 1 AQ	8 выходов	4 AI/ 1 AQ
Регистр входов/выходов образа процесса, назначенных физическим входам/выходам:					
I0.0 Q0.0 I0.1 Q0.1 I0.2 Q0.2 I0.3 Q0.3 I0.4 Q0.4 I0.5 Q0.5 I0.6 Q0.6 I0.7 Q0.7 I1.0 Q1.0 I1.1 Q1.1 I1.2 I1.3 I1.4 I1.5	I2.0 Q2.0 I2.1 Q2.1 I2.2 Q2.2 I2.3 Q2.3	I3.0 I3.1 I3.2 I3.3 I3.4 I3.5 I3.6 I3.7	AIW0 AQW0 AIW2 AIW4 AIW6	Q3.0 Q3.1 Q3.2 Q3.3 Q3.4 Q3.5 Q3.6 Q3.7	AIW8 AQW4 AIW10 AIW12 AIW14

Рис. 6-2. Примеры нумерации входов/выходов для CPU 224

6.2 Использование выбираемого входного фильтра для подавления помех

CPU S7-200 позволяют выбрать входной фильтр, определяющий время задержки (в пределах от 0,2 мс до 12,8 мс) для некоторых или всех локальных цифровых входов. (См. Приложение А для получения информации о вашем конкретном CPU.) Как показано на рис. 6-3, каждое задание задержки относится к группе из четырех входов. Эта задержка помогает отфильтровать помехи во входных цепях, которые могли бы вызвать непреднамеренные изменения состояний входов.

Входной фильтр является частью конфигурационных данных CPU, которая загружается и хранится в памяти CPU. Для конфигурирования времен задержки для входного фильтра используйте команду меню **View** → **System Block** [Вид → Системный блок] и щелкните на закладке Input Filters [Входные фильтры].

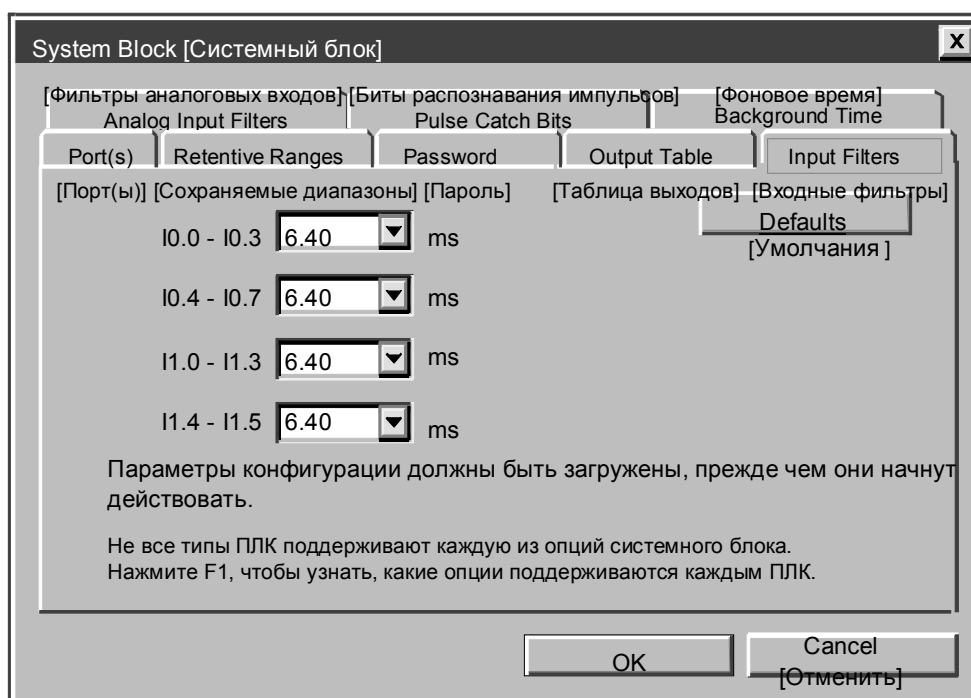


Рис. 6-3. Конфигурирование входных фильтров для подавления помех

6.3 Распознавание импульсов

CPU S7–200 обладают свойством распознавать импульсы для некоторых или всех локальных цифровых входов. Дополнительную информацию о своем конкретном CPU вы можете получить в Приложении А. Свойство распознавания импульсов дает возможность распознавать импульсы, которые из-за своей слишком малой длительности не всегда могли бы быть обнаружены, когда CPU считывает цифровые входы в начале цикла сканирования.

Операция распознавания импульсов может быть разрешена индивидуально для каждого из локальных цифровых входов. Когда распознавание импульсов для входа разрешено, изменение в состоянии этого входа фиксируется и удерживается до следующего циклического обновления входов. Благодаря этому кратковременный импульс распознается и удерживается, пока CPU не прочтает входы, гарантируя, что импульс не будет пропущен. Как действует ПЛК при разрешенном и запрещенном распознавании импульсов, показано на рис. 6–4.

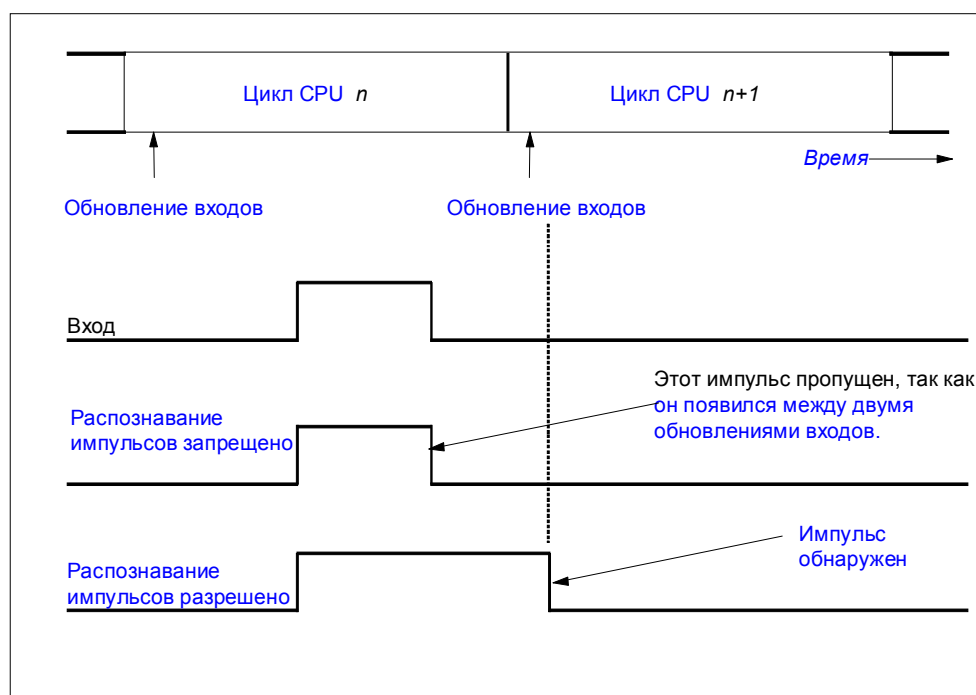


Рис. 6–4. Работа ПЛК с разрешенным и запрещенным распознаванием импульсов

При использовании функции распознавания импульсов вы должны быть уверены, что настроили время входного фильтра так, чтобы импульс не был удален фильтром. (Функция распознавания импульсов работает на входе после того, как входной сигнал прошел входной фильтр.)

Блок-схема цепи цифрового ввода показана на рис. 6–5.

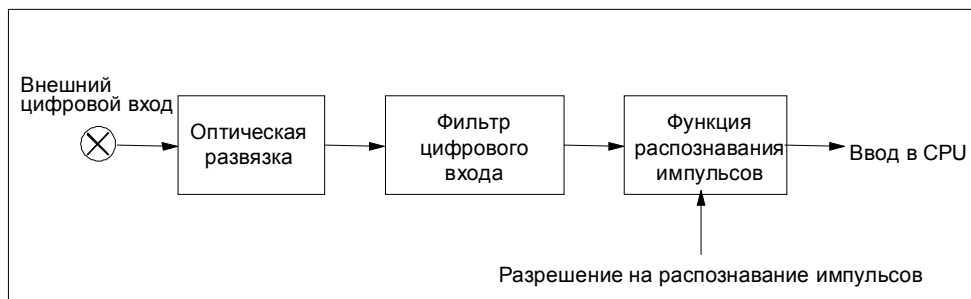


Рис. 6–5. Цепь цифрового ввода

Реакция разрешенной функции распознавания импульсов на различные условия ввода показана на рис. 6–6. Если в данном цикле сканирования имеется более одного импульса, то считывается только первый импульс. Если в данном цикле сканирования имеется много импульсов, вам следует использовать прерывание от ввода/вывода, описанное в разделе 9.15.

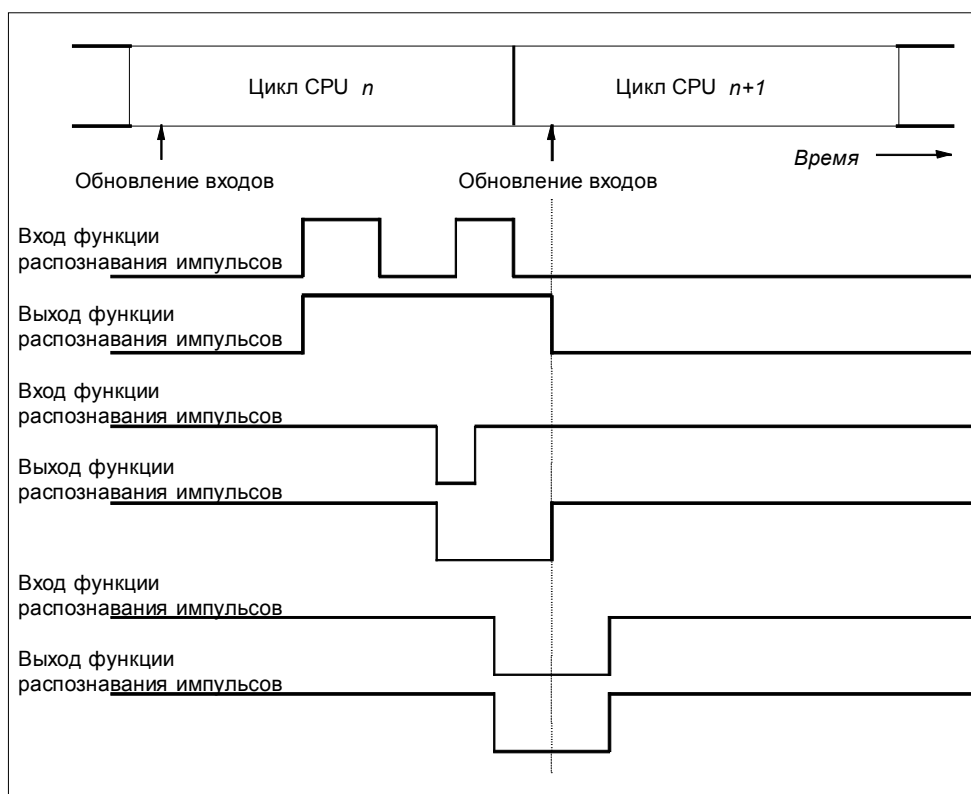


Рис. 6–6. Примеры распознавания импульсов

Чтобы произвести конфигурирование функции распознавания импульсов, выберите команду меню **View → System Block [Вид → Системный блок]** из главной панели меню и щелкните на закладке Pulse Catch Bits [Биты распознавания импульсов]. На рис. 6–7 показан экран конфигурирования функции распознавания импульсов. Для разблокирования этой функции на конкретном входе щелкните на соответствующей триггерной кнопке.

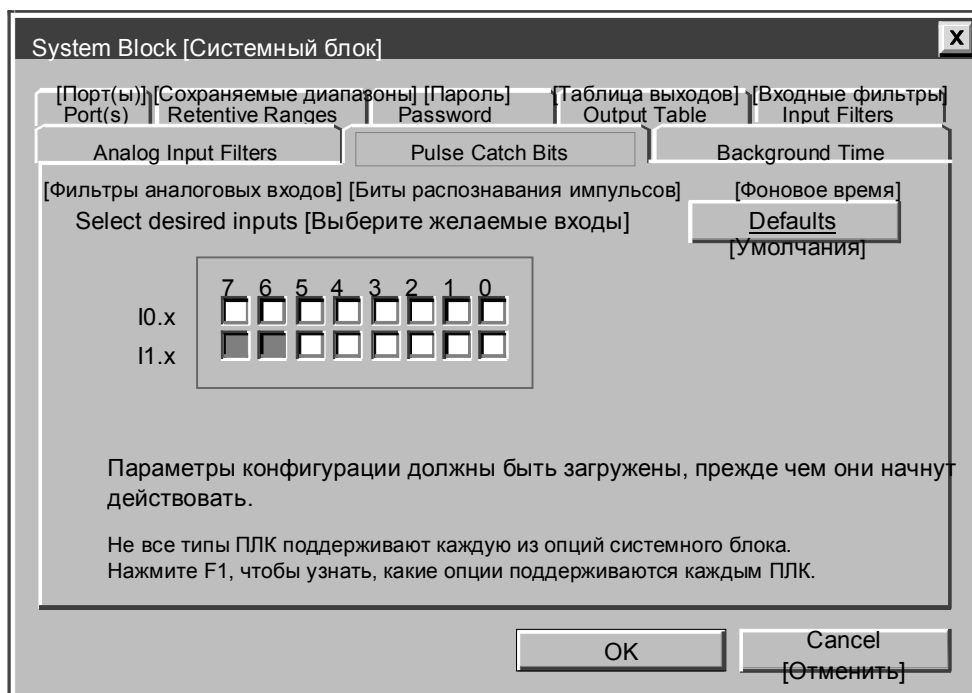


Рис. 6–7. Экран конфигурирования функции распознавания импульсов

6.4 Использование таблицы выходов для конфигурирования состояний выходов

CPU S7-200 предоставляет возможность устанавливать состояния цифровых выходов на известные значения после перехода в состояние STOP или оставлять выходы в том состоянии, в котором они были перед переходом в состояние STOP.

Таблица выходов является частью конфигурационных данных CPU, которая загружается и сохраняется в памяти CPU.

Конфигурирование выходных значений применимо только к цифровым выходам. Аналоговые выходные значения при переходе в состояние STOP замораживаются. Обновление аналоговых входов и выходов не является системной функцией CPU. Для этих входов и выходов CPU не поддерживает во внутренней памяти их образ.

Для попадания в диалоговое окно для конфигурирования таблицы выходов выберите команду меню **View → System Block [Вид → Системный блок]** и щелкните на закладке Output Table [Таблица выходов]. См. рис. 6–8. Для конфигурирования выходов у вас есть две возможности:

- Если вы хотите заморозить выходы в их последнем состоянии, выберите триггерную кнопку Freeze Outputs [Заморозить выходы] и щелкните на “OK”.
- Если вы хотите скопировать табличные значения в выходы, то введите значения в таблицу выходов. Для этого щелкните на триггерной кнопке для каждого выходного бита, который вы хотите установить в 1 после перехода из RUN в STOP, и щелкните на “OK”, чтобы сохранить свой выбор.

По умолчанию все значения в таблице равны нулю.

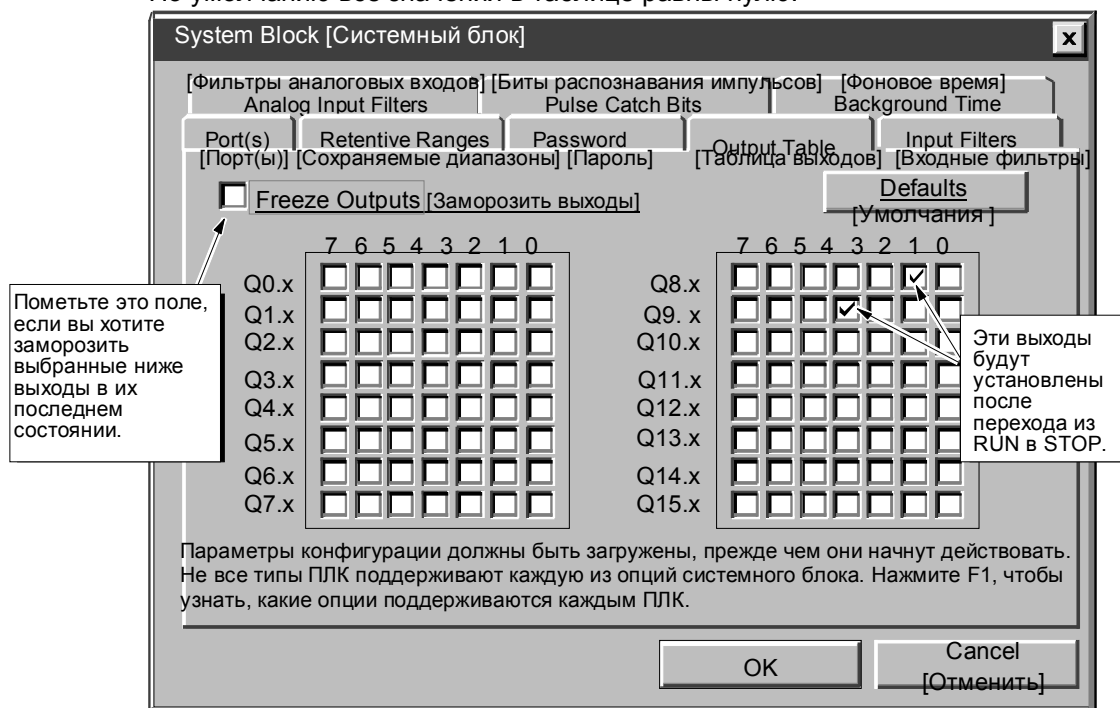


Рис. 6-8. Конфигурирование состояний выходов

6.5 Фильтр аналоговых входов

У CPU 222, CPU 224 и CPU 226 вы можете выбрать программную фильтрацию на отдельных аналоговых входах. Отфильтрованное значение – это среднее значение суммы предварительно выбранного количества отсчетов аналогового ввода. Описание фильтра (количество отсчетов и мертвая зона) одинаково для всех аналоговых входов, для которых разрешена фильтрация.

Фильтр обладает быстрой реакцией, что позволяет большим изменениям быстро отражаться в отфильтрованном значении. Фильтр производит ступенчатое изменение по отношению к последнему значению аналогового входа, когда на этом входе превышает заданное отклонение от среднего значения. Это отклонение называется мертвой зоной. Она задается в единицах счета цифрового значения аналогового входа.

Примечание

Аналоговую фильтрацию не следует использовать с модулями, которые передают в аналоговых словах цифровую информацию или аварийные сигналы. Используйте экран, показанный на рис. 6–9, чтобы заблокировать аналоговую фильтрацию для термометров сопротивления, термопар и master-модулей интерфейса AS.

Для доступа к фильтру аналоговых входов выберите команду меню **View** → **System Block** [Вид → Системный блок] и щелкните на закладке Analog Input Filters [Фильтры аналоговых входов]. Выберите аналоговые входы, которые вы хотите фильтровать, и щелкните на OK. См. рис. 6–9. По умолчанию в STEP 7-Micro/WIN 32 фильтрация разрешена для всех аналоговых входов.

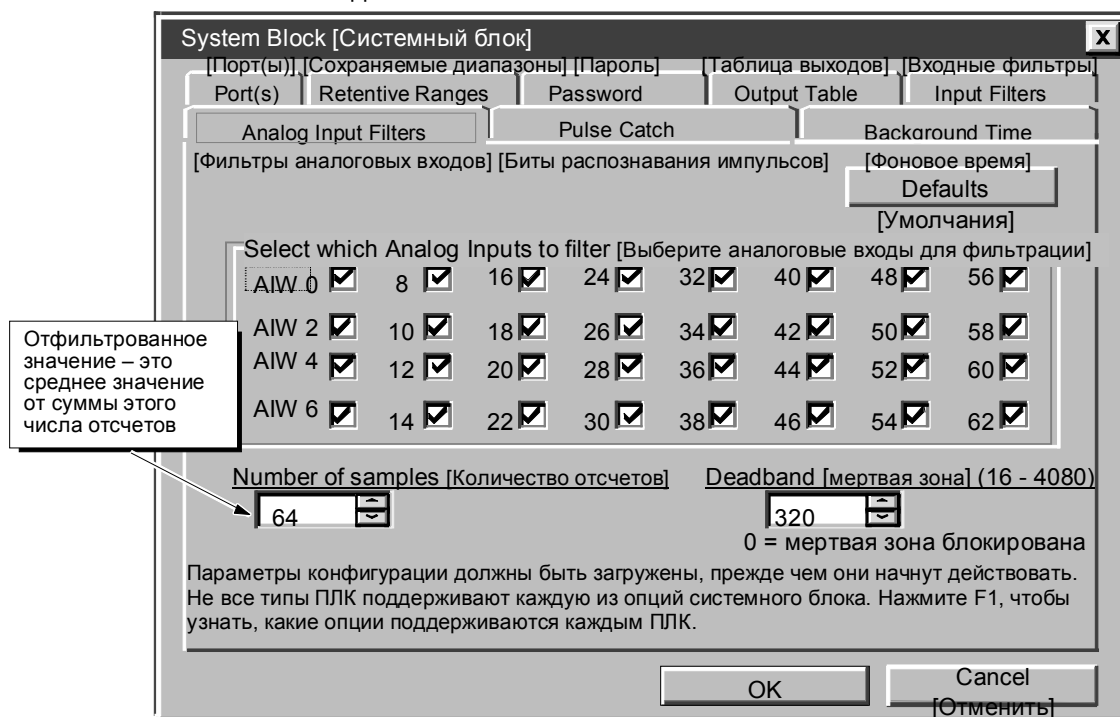


Рис. 6-9. Фильтр аналоговых входов

6.6 Скоростные входы/выходы

Ваш CPU S7-200 снабжен скоростными входами/выходами для управления быстро протекающими событиями. Дополнительную информацию о скоростных входах/выходах, предоставляемых каждым CPU, вы найдете в технических данных Приложения А.

Скоростные счетчики

CPU S7-200 предоставляют в распоряжение встроенные скоростные счетчики, которые считают внешние события со скоростью до 20 кГц без ухудшения производительности CPU. Каждый из этих скоростных счетчиков описан ниже:

- HSC0 и HSC4 – это универсальные счетчики, которые могут быть сконфигурированы для одного из восьми различных режимов счета, включая однофазный и двухфазный тактовые входы.
- HSC1 и HSC2 – это универсальные счетчики, которые могут быть сконфигурированы для одного из двенадцати различных режимов счета, включая однофазный и двухфазный тактовые входы.
- HSC3 и HSC5 – это простые счетчики, имеющие один режим работы (только однофазные тактовые входы).

Табл. 6–1 определяет режимы работы, поддерживаемые скоростными счетчиками HSC0, HSC3, HSC4 и HSC5. Эти скоростные счетчики поддерживаются всеми CPU S7-200.

Таблица 6–1. Скоростные счетчики HSC0, HSC3, HSC4, HSC5

Режим	HSC0			HSC3	HSC4			HSC5
	IO.0	IO.1	IO.2	IO.1	IO.3	IO.4	IO.5	IO.4
0	Тактов.			Тактов.	Тактов.			Тактов.
1	Тактов.		Сброс		Тактов.		Сброс	
2								
3	Тактов.	Направл.			Тактов.	Направл.		
4	Тактов.	Направл.	Сброс		Тактов.	Направл.	Сброс	
5								
6	Тактов., вперед	Тактов., назад			Тактов., вперед	Тактов., назад		
7	Тактов., вперед	Тактов., назад	Сброс		Тактов., вперед	Тактов., назад	Сброс	
8								
9	Фаза А	Фаза В			Фаза А	Фаза В		
10	Фаза А	Фаза В	Сброс		Фаза А	Фаза В	Сброс	
11								

Из этой таблицы видно, что если вы используете HSC0 в режимах с 3 по 10 (датчик тактовых импульсов и направление или любой из двухфазных режимов тактирования), то вы не можете использовать HSC3, так как HSC0 и HSC3 оба используют I0.1. То же самое справедливо для HSC4 и HSC5, которые оба используют I0.4.

Входы с I0.0 по I0.3 можно использовать для скоростных счетчиков или сконфигурировать их для событий, вызывающих прерывания по фронту. Эти входы нельзя использовать одновременно как прерывания по фронту и как входы быстрых счетчиков.

Один и тот же вход не может быть использован для двух разных функций; однако любой вход, не используемый в данный момент текущим режимом своего скоростного счетчика, может быть использован для другой цели. Например, если HSC0 используется в режиме 2, который использует I0.0 и I0.2, то I0.1 может быть использован для прерываний по фронту или для HSC3.

Табл. 6–2 определяет режимы работы, поддерживаемые скоростными счетчиками HSC1 и HSC2. Эти скоростные счетчики поддерживают только CPU 224 и CPU 226.

Таблица 6–2. Скоростные счетчики HSC1 и HSC2

Режим	HSC1				HSC2			
	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5
0	Тактов.				Тактов.			
1	Тактов.		Сброс		Тактов.		Сброс	
2	Тактов.		Сброс	Пуск	Тактов.		Сброс	Пуск
3	Тактов.	Направл.			Тактов.	Направл.		
4	Тактов.	Направл.	Сброс		Тактов.	Направл.	Сброс	
5	Тактов.	Направл.	Сброс	Пуск	Тактов.	Направл.	Сброс	Пуск
6	Тактов., вперед	Тактов., назад			Тактов., вперед	Тактов., назад		
7	Тактов., вперед	Тактов., назад	Сброс		Тактов., вперед	Тактов., назад	Сброс	
8	Тактов., вперед	Тактов., назад	Сброс	Пуск	Тактов., вперед	Тактов., назад	Сброс	Пуск
9	Фаза А	Фаза В			Фаза А	Фаза В		
10	Фаза А	Фаза В	Сброс		Фаза А	Фаза В	Сброс	
11	Фаза А	Фаза В	Сброс	Пуск	Фаза А	Фаза В	Сброс	Пуск

У каждого счетчика имеются входы, предназначенные для синхронизации, управления направлением, сброса и запуска, где эти функции поддерживаются. В квадратурных режимах предоставляется возможность выбора однократной или четырехкратной скорости счета. HSC1 и HSC2 полностью не зависят друг от друга и не влияют на другие скоростные функции. Оба счетчика работают с максимальной скоростью, не создавая помех друг другу.

За дополнительной информацией об использовании скоростных счетчиков обратитесь к разделу 9.4 «Команды SIMATIC для скоростных счетчиков» в главе 9.

Скоростные импульсные выходы

CPU S7-200 поддерживает скоростные импульсные выходы. Q0.0 и Q0.1 могут или генерировать последовательности скоростных импульсов (PTO), или выполнять управление с помощью широтно-импульсной модуляции (PWM).

- Функция «Последовательность импульсов» дает выход в виде прямоугольных импульсов (с относительной длительностью 50%) для заданного количества импульсов и заданного времени цикла. Количество импульсов может быть задано в диапазоне от 1 до 4 294 967 295. Время цикла может быть задано в микро- или миллисекундах в пределах от 50 мкс до 65 535 мкс или от 2 мс до 65 535 мс. Задание нечетного количества микро- или миллисекунд (например, 75 мс) вызывает некоторое искажение относительной длительности включения. Функция «Последовательность скоростных импульсов» (PTO) может быть запрограммирована так, чтобы реализовать одну последовательность импульсов, или она может быть запрограммирована так, чтобы реализовать конфигурацию, состоящую из нескольких последовательностей импульсов. В режиме формирования конфигурации импульсов функция PTO может быть запрограммирована для управления шаговым двигателем с помощью последовательности, состоящей из линейно нарастающего участка, рабочего участка и линейно убывающего участка, или более сложных последовательностей. Конфигурация импульсов может включать в себя до 255 участков с участками, соответствующими разгону, или работе, или замедлению.
- Функция «Широтно-импульсная модуляция» обеспечивает фиксированное время цикла с переменной относительной длительностью импульсов. Время цикла и ширина импульсов могут быть заданы в микро- или миллисекундах. Время цикла имеет диапазон от 50 мкс до 65 535 мкс или от 2 мс до 65 535 мс. Ширина импульсов имеет диапазон от 0 мкс до 65 535 мкс или от 0 мс до 65 535 мс. Когда ширина импульса равна времени цикла, относительная длительность импульсов равна 100 процентам, и выход включен постоянно. Когда ширина импульсов равна нулю, относительная длительность импульсов равна 0 процентов, и выход выключен.

За дополнительной информацией об скоростных выходах обратитесь к разделу 9.4 «Команды SIMATIC для скоростных счетчиков» в главе 9.

6.7 Аналоговые потенциометры

Аналоговые потенциометры для настройки находятся под передней крышкой модуля. Вы можете настраивать эти потенциометры для увеличения или уменьшения значений, хранящихся в байтах в специальной памяти (SMB28 и SMB29). Эти защищенные от записи величины могут использоваться программой для реализации ряда функций, например, актуализация текущего значения таймера или счетчика, ввод или изменение предустановленных значений или установка граничных значений.

SMB28 хранит цифровое значение, представляющее настройку аналогового потенциометра 0. SMB29 хранит цифровое значение, представляющее настройку аналогового потенциометра 1. Аналоговый потенциометр имеет номинальный диапазон от 0 до 255 и повторяемость ± 2 отсчета.

Для настройки нужна маленькая отвертка: поверните потенциометр по часовой стрелке (направо) для увеличения значения и против часовой стрелки (налево) для уменьшения значения. Рис. 6–10 показывает пример программы, использующей аналоговый потенциометр.

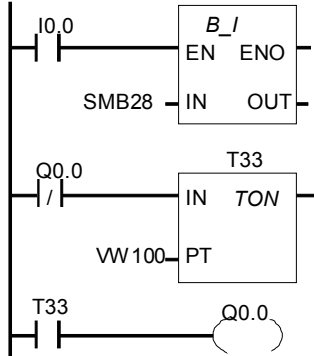
LAD	STL
	<pre>LD I0.0 BTI SMB28, VW100 LDN Q0.0 TON T33, VW100 LD T33 = Q0.0</pre>

Рис. 6-10. Пример использования аналогового потенциометра

