

Цикл и время реакции

7

Введение

В этой главе вы узнаете, что происходит в циклической обработке и время реакции в ET 200S с IM 151/CPU.

Вы можете использовать программирующее устройство, чтобы считывать время цикла вашей пользовательской программы (см. пользовательское руководство **STEP 7**).

Время реакции более важно для процесса. В этой главе мы покажем вам детально, как вычислить время реакции.

Краткий обзор главы

Раздел	Содержание	Страница
7.1	Время цикла	7–2
7.2	Время реакции	7–6
7.3	Время реакции прерываний	7–9

Время выполнения

- Инструкции для **STEP 7**, которые могут быть обработаны с помощью CPU, вы можете найти в приложении В.
- Для SFC/SFB встроенных в CPU вы можете найти в приложении С.

7.1 Время цикла

Время цикла - определение А

Время цикла- это время, которое требуется операционной системе, чтобы обработать программный цикл- т.е. цикл ОВ 1 - а также все программные секции и системные процедуры, прерывающие этот цикл.

Это время контролируется.

Компоненты времени цикла

Факторы	Замечания
Время выполнения задач операционной системы	См. таблицу 7-1
Время передачи отображения процессов (PII и PIQ)	См. таблицу 7-2
Время выполнения пользовательской программы	Вычисляется из времени выполнения отдельных команд и специфического CPU-показателя (см. Таблицу 7-3).
Таймеры S7	См. таблицу 7-4
Загрузка при прерываниях	См. таблицу 7-5

Следующий рисунок показывает компоненты, которые составляют время цикла:

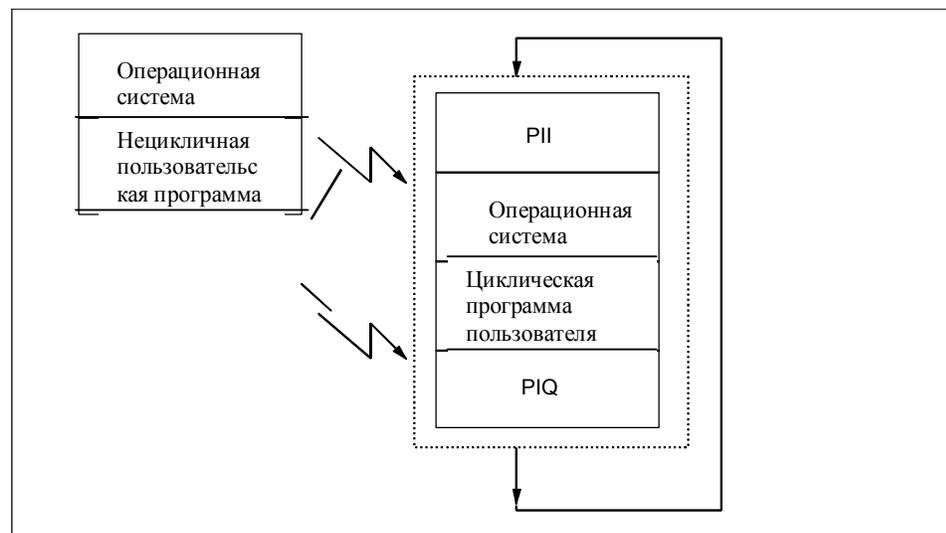


Рисунок 7-1 Составляющие Части Времени Цикла

Увеличение времени цикла

Обратите внимание на то, что время цикла пользовательской программы может увеличиваться по следующим причинам:

- Обработка прерывания, управляемая временем
- Обработка прерываний от процесса (см. также Раздел 7.3)
- Диагностика и обработка ошибок (см. также Раздел 7.3)

Время выполнения внутренних процедур операционной системы

Время выполнения внутренних процедур операционной системы для IM 151/CPU занимает от 540 мс до 1040 мс (см. таблицу 7-1).

Указанное время не включает выполнение:

- Тестовых функций, например контроль, изменение переменных
- Функции: загрузить блок, удалить блок, сжатие блоков
- Связь

Таблица 7-1 Увеличение времени цикла из-за вложенных прерываний

Процесс	IM 151/CPU
Время выполнения внутренних процедур операционной системы	от 540 мс до 040 мс

Время передачи областей отображения процессов

Таблица ниже содержит времена CPU для обновления отображения процессов (время передачи отображения процесса). Указанные времена - "идеальные" величины, которые увеличиваются из-за прерываний, которые происходят, при коммуникациях, в которых участвует CPU компонент IM 151/CPU.

(Процесс отобраения = PI)

Время CPU для обновления отображения процесса рассчитано следующим образом:

$K + A =$ обрабатывают время перемещения изображения, в который K и A равняются следующему:

Таблица 7-2 обновление отображения процесса

	Обозначение	Время в IM 151/CPU
K	Основная загрузка	162 мс
Q	Байтов в PI для ET 200S I/O	80 мс на байт

Время выполнения пользовательской программы

Время выполнения пользовательской программы состоит из суммы времен выполнения для отдельных команд и вызываемых SFC. Эти времена выполнения могут быть найдены в списке команд. Вы также должны умножить время выполнения пользовательской программы на базовый фактор, зависящий от типа модуля.

В IM 151/CPU, этот фактор зависит от следующего:

Таблица 7–3 Зависимость пользовательской программы, просматривающей время

Зависимость	Диапазон
Число вставленных модулей	От 0 до 63
Объём данных переданных через PROFIBUS–DP между DP- мастером и DP-слейвом (данные ввода + данные вывода)	От 0 до 128 байтов
Объём данных, полученных через прямую связь	От 0 до 256 байтов

Вы можете вычислять фактор для вашего случая, используя следующее правило для IM 151/CPU

$$\begin{aligned}
 & 1,1 \\
 + & 0.0055 \times \text{число модулей} \\
 + & 0.0022 \times \text{число переданных байт (PROFIBUS-DP)} \\
 + & 0.0011 \times \text{число полученных байт (прямая связь)} \\
 = & \text{Множитель для вашей пользовательской программы}
 \end{aligned}$$

Таймеры S7

Таймеры S7 обновляются каждые 10 мс.

Чтобы включить таймеры S7 в вычисление цикла и времени реакции IM 151/CPU, умножьте число активных таймеров S7 на 8 мксек.

Таблица 7–4 Обновление таймеров S7

Последовательность	IM 151/CPU
Обновление таймеров S7 (каждые 10 мкс)	Число одновременно активных таймеров S7 x 8 мкс

Задержка входов и выходов

Вы должны принять во внимание следующие времена задержки, в зависимости от модуля расширения:

- Для цифровых входов: Время задержки входа
- Для цифровых выходов: Незначительные времена задержки
- Для аналоговых входов: Время цикла аналогового входа
- Для аналоговых выходов: Время ответа аналогового выхода

Увеличение цикла из-за прерываний вложений

Таблица 7-5 показывает типичные увеличения времени цикла из-за прерываний вложений. Время выполнения программы на прерывающемся уровне должно быть к ним добавлено. Если несколько прерываний вложены, соответствующие времена должны быть добавлены.

Таблица 7-5 Расширение цикла вложением прерывания

Прерывания	IM 151/CPU
Прерывание от процесса	Приблизительно 480 мс
Диагностическое прерывание	Приблизительно 700 мс
Прерывание времени дня	Приблизительно 460 мс
Прерывание с задержкой	Приблизительно 370 мс
Периодическое прерывание	Приблизительно 280 мс
Ошибка программирования / доступа системы/ ошибки времени выполнения	Приблизительно 560 мс

7.2 Время реакции

Время реакции для ET 200S с IM 151/CPU

Время реакции - время от обнаружения сигнала входа в ET 200S с IM 151/CPU до изменения зависимого выходного сигнала через модули расширения входов/ выходов.

Факторы

Время реакции зависит от времени цикла и следующих факторов:

Факторы	Замечания
Задержка вводов и выводов	Вы может найти времена задержки в технических спецификациях модулей сигнала в руководстве <i>Устройства. Распределенного ввода - вывода ET 200S</i>

Диапазон изменения

Фактическое время реакции находится между самым коротким и самым длительным временем реакции. Вы должны всегда рассчитывать на самое длительное время реакции при конфигурировании вашей системы.

Самые короткие и самые длительные времена реакции, как рассматривается ниже, позволяют Вам получать информацию относительно величины колебания времени реакции.

Самое короткое время реакции

Следующий рисунок показывает Вам условия, при которых получено самое короткое время реакции.

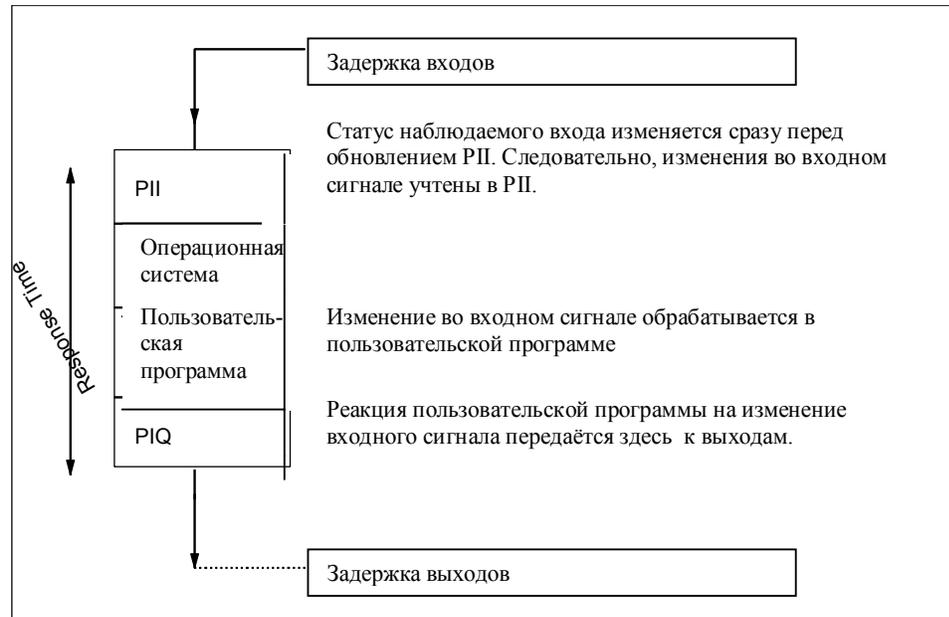


Рисунок 7-2 Самое короткое время реакции

Вычисление

Самое короткое время реакции состоит из :

- 1 X время передачи процесса отображения для входов +
- 1 X время внутренних процедур операционной системы +
- 1 X время исполнения программы пользователя +
- 1 X время передачи процесса отображения для выходов +
- Время обработки таймеров S7
- Задержка входов и выходов

Это соответствует сумме времени цикла и задержки входов и выходов.

Наибольшее время реакции

Следующий рисунок показывает то, из чего состоит самое длительное время реакции.



Рисунок 7-3 Самое длительное время реакции

Вычисление

Самое длительное время реакции состоит из следующего:

- 2 X время передачи процесса отображения для входов +
- 2 X время передачи процесса отображения для выходов +
- 2 X время внутренних процедур операционной системы +
- 2 X время исполнения программы пользователя +
- Время обработки таймеров S7
- Задержка входов и выходов

Это соответствует сумме удвоенного времени цикла и задержки вводов и выводов.

7.3 Время реакции прерываний

Время реакции прерываний - определение

Время реакции прерываний - время от первого возникновения сигнала прерывания до выполнения первой инструкции в ОВ прерываний IM 151/CPU.

Это вообще означает то, что время реакции на прерывание увеличивается на время выполнения ОВ прерывания, которая еще не была обработана.

Время реакции прерываний

Прерывающиеся времена ответа в IM 151/CPU (Без соединений)

Время реакции прерываний (Без соединений) для...	Продолжительность
Прерывание от процесса, диагностическое прерывание	Менее чем 20 мс

Обработка процесса прерывания

Обработка процесса прерывания начинается, когда вызывается организационный блок процесса прерывания ОВ 40. Прерывания более высокого приоритета приостанавливают обработку других уровней приоритетов. Прямые доступы к вводам - выводам производятся во время выполнения команд. После того, как процесс обработки прерывания был закончен, или циклическая обработка программы продолжается, или дополнительные прерывания ОВ того же приоритета, или более низкого приоритета вызываются и обрабатываются.

