

Платформа автоматизации Quantum

Модуль фиксации/прерывания

Общие данные, функции

Общие данные

Модуль Quantum 140 HLI 340 00 является многоцелевым высокопроизводительным устройством, в котором аппаратные средства, фиксация и прерывания используются совместно для задач, требующих высокого быстродействия. Модуль можно использовать только в локальном шасси, но не в удаленных или распределенных узлах.

Модуль имеет 16 отдельно программируемых входов 24 В пост. т., которые можно использовать с полевыми устройствами, являющимися источниками или приемниками тока. При программировании на языке релейной логики 984 в модуле эффективно используются несколько специальных инструкций обработки прерываний (IMOD, ITMR, IE, ID и BMDI) и инструкция немедленного ввода-вывода (IMIO) для обновления входов без синхронизации с обычным сканированием входов-выходов. Входы также обновляются в конце логического сегмента при нормальном выполнении логики.

Точки модуля 140 HLI 340 00 конфигурируются в любой из трех рабочих режимов:

- Режим обработки прерываний при помощи инструкции IMOD.
- Автоматический режим фиксации/разблокирования.
- Режим высокоскоростного ввода.

Функции

Режим прерываний IMOD

В режиме прерываний IMOD физический, реальный сигнал прерывания прекращает выполнение основной прикладной программы и вызывает переход на подпрограмму, называемую "обработчиком прерываний". Поступающие на ЦПУ данные прерывания обслуживаются почти мгновенно. Квитирование на локальном шасси гарантирует обработку данных прерывания.

Каждый вход можно сконфигурировать на генерацию прерывания при его включении, отключении или обоих этих действиях. Несколько прерываний на одном локальном шасси обрабатываются в порядке приоритета следующим образом:

- Если два прерывания генерируются одновременно на двух различных модулях 140 HLI 340 00 в одном шасси, то приоритет определяется расположением слота на шасси. Прерывание с модуля в слоте 3 имеет более высокий приоритет, чем прерывание, генерируемое модулем в слоте 4 ... 16.
- Если два прерывания генерируются одновременно одним модулем 140 HLI 340 00, то их приоритет определяется номером входа, генерирующего прерывание. Прерывание, генерируемое входом 1, будет иметь более высокий приоритет, чем все другие прерывания.
- Если прерывание наступает во время обслуживания другого обработчика прерываний, то ЦПУ выполнит считывание нового прерывания, завершит обслуживание текущего обработчика прерываний, а затем начнет обслуживание прерывания с последующим приоритетом.

Режим фиксации

Для фиксированного сигнала гарантируется считывание ЦПУ, при этом входной сигнал автоматически разблокируется. В режиме фиксации модуль **140 HLI 340 00** может фиксировать и разблокировать входы. В режиме фиксации входы не могут генерировать прерывания.

Функция фиксации используется в задачах, когда продолжительность импульса входного сигнала меньше времени сканирования ЦПУ. Без фиксации прикладная программа может не заметить входной сигнал. Данные входов в режиме фиксации обслуживаются при нормальном обновлении входов-выходов без специальных пользовательских программ.

Если модуль **140 HLI 340 00** сконфигурирован в комбинированном режиме, (при котором некоторые входы фиксируются, а другие используются для прерываний), любые зафиксированные данные входов считываются и сбрасываются во время обслуживания прерываний и могут оказаться некорректными при завершении сканирования.

Чтобы зафиксировать входной сигнал, продолжительность импульса сигнала должна быть не менее 30 мкс. Для разблокировки входного сигнала длительность импульса сигнала должна быть не менее 130 мкс.

Режим высокоскоростного ввода

Если точка ввода модуля **140 HLI 340 00** не сконфигурирована для прерывания или фиксации, то она может использоваться как обычный высокоскоростной вход. Этот вариант является рабочим режимом по умолчанию для всех точек ввода модуля.

Данные высокоскоростных входов обслуживаются с помощью обычных способов обновления ввода-вывода и обновляются в конце сегмента. Эти входы зачастую считаются технологическими входами, вспомогательными по отношению к функции прерывания, для которой требуется некоторое сочетание прерываний, фиксируемых и обычных входов. Время отклика для высокоскоростных входов составляет всего лишь 30 мкс при переходе из отключенного состояния во включенное и 130 мкс – из включенного состояния в отключенное.

Платформа автоматизации Quantum

Модуль фиксации/прерывания

Функции (продолжение), производительность

Прерывания

Прерывания по таймеру

Еще один основной способ обработки прерываний, обеспечиваемый ПЛК Quantum, – это генерация синхронизированных сигналов прерывания тактовым генератором ЦПУ. Для этого метода генерации прерываний не требуется дополнительное оборудование (например, модуль 140 HLI 340 00), при этом синхронизация прерываний программируется пользователем.

Прерывания по таймеру можно использовать тогда, когда прикладная программа должна контролировать или обновлять точки данных через точно прогнозируемые или совпадающие интервалы, а также когда время обслуживания короче времени сканирования ЦПУ. Прерывания по таймеру можно запрограммировать с точностью до 1 мс (разрешение тактового генератора ЦПУ). Однако следует учитывать, что, если продолжительность обработчика прерываний превышает 1 мс и на ЦПУ поступит инструкция генерировать прерывание с вызовом этой подпрограммы раз в 1 мс, то сработает сторожевой таймер и контроллер остановится.

Встроенные логические инструкции прерываний языка релейной логики 984

Прерывания по таймеру и прерывания, генерируемые модулем 140 HLI 340 00, обрабатываются ЦПУ Quantum одинаково – путем выполнения обработчика прерываний в сегменте подпрограмм приложения языка релейной логики 984. Действия, необходимые для обработки прерываний, определяются логикой обработчика прерываний. Для считывания из дополнительных входов или записи в дополнительные выходы в обработчике прерываний может использоваться инструкция IMIO (немедленный ввод-вывод). Инструкции IMIO могут считывать или записывать реальные данные ввода-вывода локального шасси.

Например, если генерируется прерывание и программа обработчика прерывания должна определить текущее значение высокоскоростного счетчика, можно активизировать инструкцию IMIO для считывания значения без синхронизации со сканированием. Полученные данные могут затем использоваться обработчиком прерывания для принятия логического решения в зависимости от значения. По завершению программы обработки прерывания эту информацию можно использовать для обновления локального модуля вывода.

Релейная логика состоит из частей, называемых "сегментами". Считывание реальных входов осуществляется непосредственно перед обработкой сегментов, а запись реальных выходов – сразу же после нее. Этот процесс протекает параллельно обновлению входов-выходов при сканировании ЦПУ Quantum. В ЦПУ Quantum может быть до 32 сегментов релейной логики, которые ограничивают логику и запускают ее выполнение во время обычной обработки входов-выходов.

Прерывания позволяют обновлять входы-выходы внутри, а не в конце сегмента, как это делается обычно. Когда генерируется прерывание, инструкция ITMR или IMOD передает ЦПУ указатель на конкретную подпрограмму, предназначенную для обработки этого прерывания. Подпрограммы расположены в отдельных сегментах релейной логики и могут вызываться для исполнения несколько раз за одно сканирование или один раз за несколько циклов сканирования.

Для быстрого выполнения подпрограмм – обработчиков прерываний в них нельзя использовать определенные инструкции релейной логики. Следующие инструкции внутри обработчика прерываний вызовут преждевременное прекращение подпрограммы:

- MSTR (считывание и запись по сети Modbus Plus).
- READ/WRITE строк ASCII.
- PCFL (библиотека операций с плавающей точкой для управления техпроцессами).
- Схемы уравнений.
- Таймеры T1.0, T0.1 и T.01.
- Инструкции, загружаемые пользователем.

Производительность

Влияние прерываний на время сканирования

Для большинства приложений обработчики прерываний оказывают минимальное влияние на время сканирования, даже если прерывания генерируются несколько раз за одно сканирование. Обработчики прерываний позволяют обслужить ответственную часть приложения быстрее, чем все остальное приложение. Однако следует учитывать, что возможности ЦПУ по обслуживанию прерываний ограничены. Чтобы прерывания не занимали более 40% времени обработки ЦПУ, рекомендуется составить временную диаграмму. Рабочий цикл (время, необходимое для обслуживания прерывания) важен для анализа его влияния на продолжительность сканирования.

Время, затрачиваемое на выполнение подпрограммы обработчика прерываний, можно вычислить, складывая время выполнения инструкций логики этой подпрограммы. Непроизводительные расходы ЦПУ на инструкцию IMOD или ITMR составляют 60 мкс за цикл сканирования. Именно это время необходимо ЦПУ для постоянной проверки запуска таймера или необходимости выделения времени на обработку аппаратного прерывания. При добавлении второй инструкции IMOD или ITMR непроизводительные расходы ЦПУ не увеличиваются.

Общая производительность

Производительность обработчика прерываний измеряется с момента поступления входного сигнала на модуль ввода до команды на изменение состояния выходной точки. В измеренном значении учитывается время ожидания модуля, непроизводительные расходы ЦПУ на обработку прерываний, а также размер обработчика прерываний.

Платформа автоматизации Quantum

Модуль фиксации/прерывания

Характеристики, обозначение

Характеристики

Модель		140 HLI 340 00
Количество входных точек		16 изолированных
Рабочее напряжение	"вкл"	пост.т. 15...30 В
	"выкл"	пост.т. - 3...+ 5 В
Рабочий ток	"вкл"	мА 2,0...8,0
	"выкл"	мА 0...0,5
Абсолютное максимальное входное напряжение		пост.т. 30 В непрерывно
Быстродействие	"вкл"- "выкл"	мкс Не более 30
	"выкл"- "вкл"	мкс Не более 130
Защита входов		пост.т. От переплюсовки, 30 В
Изоляция	между точками	пер.т. 500 В эфф. в течение 1 мин.
	точка-шина	пер.т. 1780 В эфф. в течение 1 мин.
Потребление тока по шине		мА 400
Рассеяние мощности		Вт 2,0 + (0,3 x число включенных точек)
Предохранители	внутренние	Отсутствует
	внешние	На усмотрение пользователя
Расположение шасси		Только локальное

Обозначение

Наименование	Кол-во каналов	Функции	Обозначение	Масса, кг (ф.)
Модуль фиксации/прерывания	16	Прерывание Фиксация состояния Быстрые входы	140 HLI 340 00	—
140 HLI 340 00	—	—	840 USE 112 00	—
Руководство пользователя по модулю прерываний				