

Глоссарий

А

Адрес

Адрес - это идентификатор, присваиваемый ячейке памяти или некоторой области ячеек памяти, например: вход I 12.1; меркерное слово MW25; блок данных DB3.

Адресация

Назначение адреса в программе пользователя. Адреса могут быть назначены ячейкам памяти или областям ячеек памяти (например: вход I 12.1; меркерное слово MW25).

Аккумулятор

Аккумуляторы - это регистры в CPU, которые служат в качестве промежуточной памяти при операциях загрузки, передачи, а также сравнения, преобразования и в арифметических операциях.

Аппаратное прерывание

Аппаратное прерывание вызывается модулями, выполняющими прерывание на основе определенных событий в процессе. Аппаратное прерывание передается в CPU. Затем, в соответствии с приоритетом этого прерывания, обрабатывается соответствующий → **организационный блок**.

Б

Битовая память (меркер)

Битовая память - это память, допускающая побитовый доступ. Основные операции STEP 7 имеют доступ к битовой памяти на запись и чтение (с адресацией побитно, побайтно, пословно и двойными словами). Область битовой памяти может использоваться для сохранения промежуточных результатов.

Блок данных (DB)

Блоки данных - это области в программе пользователя, содержащие данные пользователя. Имеются совместно используемые (глобальные) блоки данных, к которым можно обратиться из любого кодового блока, и экземплярные блоки данных, которые ставятся в соответствие отдельному вызову функционального блока (FB).

В

Встроенный регулятор

Встроенный регулятор - это готовый запрограммированный блок регулирования, хранящийся в операционной системе и содержащий важнейшие функции автоматического управления. Пользователь с помощью программного переключателя может включать или выключать эти функции.

Вспомогательный номер

Номер контролируемого сигнала, если блок, формирующий сообщение, может вести мониторинг более, чем одного сигнала.

Входные параметры

Входные параметры имеются только у функций и функциональных блоков. С помощью входных параметров данные передаются для обработки в вызываемый блок.

Г

Групповая ошибка

Сообщение об ошибке, отображаемое светодиодами на передней панели модулей только в S7-300. Светодиод загорается при любой ошибке (внутренней или внешней) в соответствующем модуле.

Групповые сообщения системы управления

Групповые сообщения генерируются операционной системой CPU при появлении в диагностическом буфере информации о наступлении диагностических событий.

Д

Двухпозиционный регулятор

Двухпозиционным регулятором называется регулятор, в котором управляющее воздействие может принимать только два состояния (напр., включено – выключено).

Диагностика

Диагностические функции охватывают всю системную диагностику и включают в себя распознавание, интерпретацию и сообщение об ошибках внутри системы автоматизации.

Диагностическая запись

Диагностическое событие описывается в диагностическом буфере с помощью диагностической записи.

Диагностический буфер

Диагностический буфер - это область памяти в CPU, в которой хранятся все диагностические события в порядке их возникновения.

Диагностические данные

Диагностические данные - это информация, содержащаяся в сообщении об ошибке (диагностическое событие, метка времени).

Диагностическое прерывание

Модули, обладающие диагностическими свойствами, сообщают в → CPU о распознанных системных ошибках с помощью диагностических прерываний.

Диагностическое сообщение

Диагностическое сообщение состоит из обработанного диагностического события и посылается из CPU на устройство отображения.

И

Интегрирующее звено

Интегрирующее звено регулятора. При скачкообразном изменении регулируемой величины (или сигнала ошибки) выходная величина растет линейно с течением времени со скоростью, пропорциональной $K_I (=1/T_I)$. Интегрирующее звено в замкнутом контуре регулирования действует так, что выходное значение регулируемой величины изменяется до тех пор, пока сигнал ошибки не станет равным нулю.

Информация о стартовом событии

Информация о стартовом событии - это составная часть
 → **организационного блока (ОВ)**. Она предоставляет пользователю S7 подробную информацию о событии, вызвавшем запуск этого ОВ. Информация о стартовом событии содержит номер события (состоящий из класса и идентификатора события), метку времени события, а также дополнительные данные (например, адрес сигнального модуля, вызвавшего прерывание).

Исполнение программы, управляемое событиями

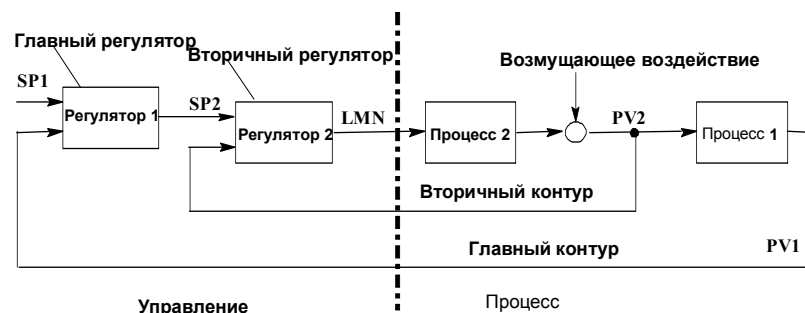
При исполнении программы, управляемой событиями, циклическая программа пользователя прерывается стартовыми событиями (→ классы приоритетов). Если происходит стартовое событие, то исполняемый в данный момент блок прерывается перед следующей командой, и вызывается и выполняется соответствующий организационный блок. Затем циклическая обработка программы продолжается с точки прерывания.

К

Каскадное регулирование

Каскадное регулирование включает в себя ряд взаимосвязанных регуляторов, в котором главный регулятор (master) устанавливает задающее воздействие для вторичных (slave) регуляторов в соответствии с текущим сигналом ошибки главной регулируемой величины.

Благодаря включению дополнительных переменных процесса результат регулирования с помощью каскадного регулятора может быть улучшен. Для этого в подходящей точке снимается значение вспомогательной регулируемой величины PV2, которая регулируется в соответствии с эталонным задающим воздействием (выход главного регулятора SP2). Главный регулятор стабилизирует значение переменной процесса PV1 в соответствии с жестко заданным значением SP1 и для этого устанавливает SP2 таким образом, чтобы эта цель могла быть достигнута возможно быстрее и без перерегулирования.



Класс приоритета

Операционная система CPU имеет до 28 классов приоритета, которым ставятся в соответствие различные организационные блоки. Класс приоритета определяет, какие ОВ могут прерывать исполнение других ОВ. Если класс приоритета включает в себя более одного ОВ, то они не прерывают друг друга, а выполняются последовательно.

Команда

Команда (STEP 5 или STEP 7) - это самая малая самостоятельная единица программы, созданной на текстовом языке. Она представляет рабочее предписание для процессора.

Коммуникационные SFB для сконфигурированных соединений

Коммуникационные SFB - это системные функциональные блоки для обмена данными и управления программами.

Примеры обмена данными: SEND, RECEIVE, GET.

Примеры управления программами: перевод CPU партнера по связи в состояние STOP, опрос состояния CPU партнера по связи.

Коммуникационные SFC для несконфигурированных соединений

Коммуникационные SFC – это системные функции для обмена данными и прерывания существующих соединений, установленных с помощью коммуникационных SFC.

Константа

“Константы” - это маркеры для постоянных величин в → логических блоках. Константы применяются для повышения удобочитаемости программы. Например, вместо прямого ввода значения (напр., 10) в → **функциональном блоке** указывается маркер "Max_iteration_count" ["Макс_количество_итераций"]. Значение константы (например, 10) затем вводится при вызове блока.

Контур регулирования

Под контуром регулирования понимается соединение выхода процесса (регулируемой величины) с входом регулятора и выхода регулятора (управляющего воздействия) с входом процесса, так что регулятор и процесс образуют замкнутый контур.

Л

Логический блок

Логический блок в SIMATIC S7 - это блок, содержащий часть программы пользователя STEP 7. Другим типом блока является → **блок данных**, который содержит только данные. Следующий список перечисляет типы логических блоков:

- организационный блок (OB)
- функциональный блок (FB)
- функция (FC)
- системный функциональный блок (SFB)
- системная функция (SFC).

М

Меркер (битовая память)

Меркер или битовая память - это память, допускающая побитовый доступ. Основные операции STEP 7 имеют доступ к битовой памяти на запись и чтение (с адресацией побитно, побайтно, пословно и двойными словами). Область битовой памяти может использоваться для сохранения промежуточных результатов.

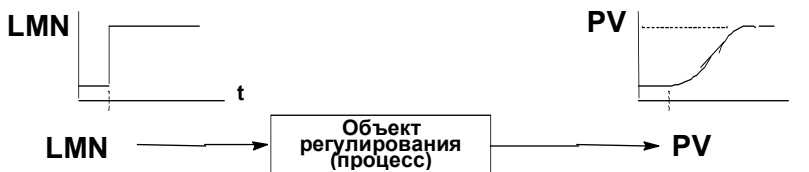
О

Обработка ошибок с помощью OB

Если системная программа распознает определенную ошибку (например, → ошибку доступа в S7), то она вызывает предусмотренный для этого случая организационный блок, в котором программой пользователя может быть установлена реакция CPU на ошибку.

Объект регулирования

Объектом регулирования (процессом) называется часть установки, в которой регулируемая величина находится под влиянием управляющего воздействия (благодаря изменению энергии, необходимой для перемещения исполнительного органа, или потока материала). Его можно разделить на исполнительное устройство и управляемый процесс.



Операционная система CPU

Операционная система CPU организует все функции и процессы CPU, не связанные со специальной задачей управления.

Описание переменной

Описание переменной включает в себя ввод символического имени, типа данных и, возможно, начального значения, адреса и комментария.

Организационный блок (ОВ)

Организационные блоки образуют интерфейс между операционной системой CPU и программой пользователя. В организационных блоках определяется последовательность обработки программы пользователя.

Ошибка асинхронная

Асинхронные ошибки – это → **ошибки этапа исполнения программы**, не привязанные к определенному месту в программе пользователя (например, неисправность блока питания, превышение времени цикла). При возникновении такой ошибки операционная система вызывает соответствующий → **организационный блок**, в котором пользователь может запрограммировать реакцию на эту ошибку.

Ошибка групповая

Групповые ошибки индицируются светодиодами на передней панели модуля в S7-300. При этом светодиоды загораются при появлении ошибок в модуле (внутренних и внешних).

Ошибки программы пользователя

Ошибки, которые могут возникнуть при обработке программы пользователя в микроконтроллере SIMATIC S7 (в противоположность
→ **ошибкам процесса**). Обработка ошибок операционной системой производится с помощью ОВ ошибок (система → **классов приоритета**),
→ **слова состояния** и выходных параметров → **системных функций**.

Ошибка синхронная

Синхронные ошибки – это ошибки → этапа выполнения программы, которые можно поставить в соответствие определенному месту в программе пользователя (например, ошибка доступа к модулю ввода / вывода). При возникновении такой ошибки операционная система вызывает соответствующий организационный блок, в котором пользователь может запрограммировать реакцию на эту ошибку.

Ошибка системная

Системные ошибки – это ошибки, происходящие внутри PLC (но не в процессе). Системными ошибками, например, являются программные ошибки в CPU, а также сбои в модулях.

Ошибки этапа исполнения

Ошибки, возникающие во время обработки программы пользователя в программируемом логическом контроллере (т.е. не в процессе).

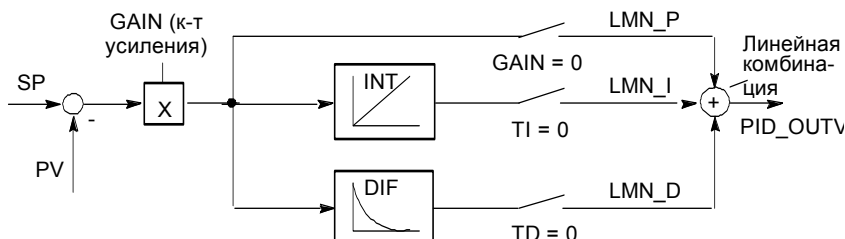
П

П–алгоритм

Алгоритм расчета выходного сигнала, в котором имеет место пропорциональная связь между сигналом ошибки и изменением задающего воздействия. Характеристики: установившийся сигнал ошибки, не следует применять на объектах с транспортным запаздыванием.

Параллельная структура

Параллельная структура - это специальный вид обработки сигналов в регуляторе (математическая обработка). Пропорциональная, интегральная и дифференциальная компоненты рассчитываются параллельно, не взаимодействуя друг с другом, а затем суммируются.



Параметр

1. Параметр – это переменная логического блока S7

(→ **параметр блока**

→ **фактический параметр**

→ **формальный параметр**).

2. Переменная для настройки поведения модуля (одна или несколько на модуль)

Каждый конфигурируемый модуль при поставке с завода имеет некоторую рациональную базовую установку, которая может быть изменена с помощью STEP 7.

Имеется два вида параметров: статические и динамические

→ **параметр статический** / → **параметр динамический**).

Параметр, сопутствующий сообщению

Вместе с выводимым сообщением система может выдавать некоторый параметр, который своим значением информирует пользователя о значении переменной или об адресе, которые генерируются в одно время с сообщением.

Параметр, динамический

Динамические параметры модулей, в отличие от статических, могут быть изменены программой пользователя во время работы модуля с помощью вызова SFC, например, граничные значения аналогового модуля.

Параметр, статический

Статические параметры модулей, в отличие от динамических, не могут быть изменены программой пользователя, а только через STEP 7, например, задержка входа цифрового модуля ввода.

Параметры модуля

Параметры модуля – это величины, с помощью которых можно установить режим работы модуля. В зависимости от конкретного модуля некоторые из этих параметров могут быть изменены в программе пользователя.

Параметры регулятора

Параметры регулятора – это характеристические значения для согласования статических и динамических свойств регулятора с заданными свойствами объекта регулирования или процесса.

Переменная

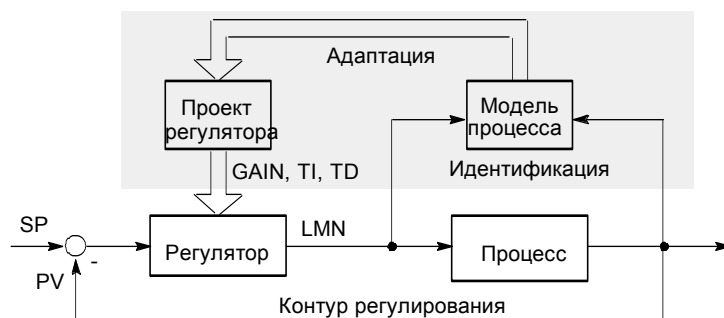
Переменная – это элемент данных с переменным содержимым, который может быть применен в программе пользователя STEP 7. Переменная состоит из адреса (например, M 3.1) и типа данных (например, BOOL) и представляется символом (напр., MOTOR_ON).

ПИ–алгоритм

Алгоритм расчета выходного сигнала, в котором изменение управляющего воздействия составляется из компонента, пропорционального сигналу ошибки, и интегрального компонента, значение которого пропорционально сигналу ошибки и времени. Характеристики: отсутствие установившегося сигнала ошибки, более быстрая компенсация, чем в случае И-алгоритма, пригодность для любых процессов.

ПИД–алгоритм

Алгоритм расчета выходного сигнала, который образуется путем умножения, интегрирования и дифференцирования из сигнала ошибки. ПИД-алгоритм – это параллельная структура. Характеристика: высокое качество регулирования достигается, если транспортное запаздывание объекта регулирования не превышает остальных постоянных времени.



Подномер (вспомогательный номер)

Номер контролируемого сигнала, если блок, формирующий сообщение, может вести мониторинг более, чем одного сигнала.

Полный рестарт

При запуске CPU (например, при переводе переключателя режимов работы из STOP в RUN или при включении питающего напряжения) перед циклической обработкой программы (OB1) сначала выполняется организационный блок OB101 (рестарт; только у S7-400) или OB100 (полный рестарт). При полном рестарте считывается таблица входов образа процесса и программа пользователя STEP 7 обрабатывается начиная с первой команды в OB1.

Прерывание

Система классов приоритета → SIMATIC S7 распознает 10 различных классов приоритета, управляющих обработкой программы пользователя. К этим классам приоритета относятся, в частности, прерывания, например, аппаратные прерывания. При возникновении прерывания операционная система автоматически вызывает соответствующий организационный блок, в котором пользователь может запрограммировать желаемую реакцию (например, в функциональном блоке).

Прерывание аппаратное

Аппаратное прерывание вызываются модулями, которые обладают способностью к генерации прерываний при возникновении особых событий в процессе. Аппаратные прерывания поступают в CPU, после чего вызывается для обработки соответствующий приоритету прерывания организационный блок.

Прерывание по времени

Прерывание по времени относится к одному из классов приоритета при исполнении программы SIMATIC S7. Оно генерируется в определенный день и момент времени (например, 9:50 или ежедневно, ежеминутно). Затем выполняется соответствующий организационный блок.

Прерывание с задержкой

Прерывание с задержкой относится к одному из классов приоритета при исполнении программы SIMATIC S7. Оно генерируется при завершении работы запущенного в программе пользователя таймера. Затем выполняется соответствующий организационный блок.

Приоритет

Назначая приоритет организационному блоку, Вы определяете возможность прерывания активной в данный момент программы пользователя так, что события с высоким приоритетом прерывают события с более низким приоритетом.

Приоритет OB

→ **Операционная система** CPU различает классы приоритета, например, циклическую обработку программы, обработку программы, управляемую аппаратными прерываниями. Каждому классу приоритета ставится в соответствие → организационный блок (OB), в котором пользователь S7 может запрограммировать реакцию на событие. OB имеют различные приоритеты, позволяющие обрабатывать их в правильной последовательности при одновременном вызове и дающие возможность OB с более высоким приоритетом прерывать OB с более низким приоритетом. Стандартные приоритеты могут изменяться пользователем.

Программа пользователя

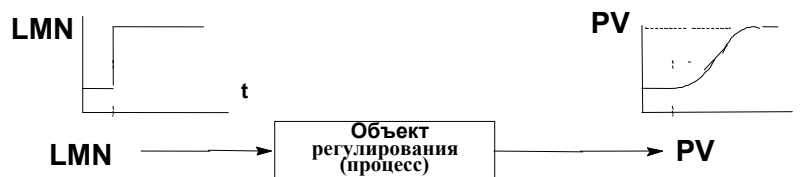
Программа пользователя содержит все операторы и описания, а также данные для обработки сигналов, с помощью которых можно управлять системой или процессом. Она ставится в соответствие программируемому модулю (→ **Модуль программируемый**) и может быть структурирована делением на более мелкие единицы, известные как → блоки.

Пропорциональное исполнительное звено (привод)

→ **Широтно-импульсная модуляция**

Процесс

→ Объектом регулирования (процессом) называется часть установки, в которой регулируемая величина находится под влиянием управляющего воздействия (благодаря изменению энергии, необходимой для перемещения исполнительного органа, или потока материала). Его можно разделить на исполнительное устройство и управляемый процесс.



Р

Реакция на ошибку

Реакция на ошибку → этапа исполнения программы. Операционная система может реагировать следующим образом: переводом контроллера в состояние STOP, вызовом организационного блока, в котором пользователь может запрограммировать реакцию на ошибку, или отображением ошибки.

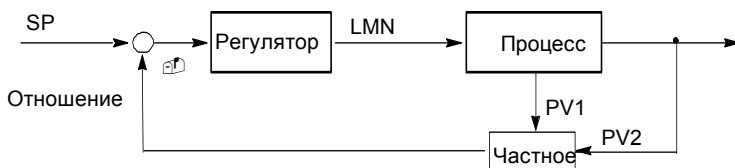
Результат логической операции (RLO, VKE)

Результат логической операции (англ. RLO, нем. VKE) – это текущее состояние сигнала в процессоре, применяемое для дальнейшей двоичной обработки сигнала. Определенные операции выполняются или не выполняются в зависимости от предшествующего состояния RLO.

Регулирование пропорциональное

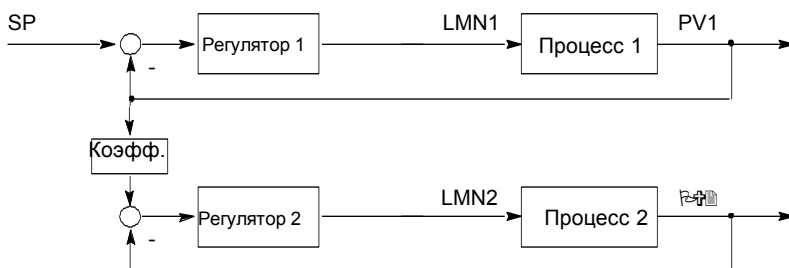
- Одноконтурный пропорциональный регулятор

Одноконтурный регулятор отношения используется тогда, когда отношение двух регулируемых величин важнее, чем их абсолютные значения.



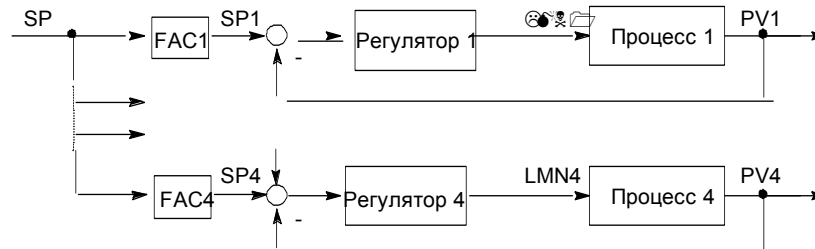
- Многоконтурный пропорциональный регулятор

В двухконтурном регуляторе отношения выдерживается постоянным отношение двух регулируемых величин PV1 и PV2. Для этого задающее значение 2-го контура регулирования вычисляется из регулируемой величины 1-го контура. Это отношение поддерживается даже при динамическом изменении регулируемой величины PV1.



Регулирование смешанное

Смешанное регулирование - это регулирующая структура, в которой задающее воздействие для общего количества SP преобразуется в процентное содержание отдельных компонентов. Сумма коэффициентов смешивания FAC должна быть равна 1 (=100 %).



Регулятор

Регулятор – это устройство, в котором непрерывно рассчитывается сигнал ошибки и генерируется управляющее воздействие с целью быстро и без перерегулирования устранить сигнал ошибки.

Регулятор непрерывного управления

Регулятор непрерывного управления – это регулятор, в котором каждое изменение сигнала ошибки приводит к изменению управляющей переменной, которая может принимать любое значение из разрешенного для нее диапазона.

Регулятор пошагового управления

Регулятор пошагового управления – это регулятор квазинепрерывного управления с дискретным выходом (для привода, управляемого мотором, и имеющего И-составляющую). Привод имеет трехуровневую характеристику управления, например: вверх – стоп – вниз (или открыть – фиксировать – закрыть). (-> **Трехпозиционный регулятор**).

Рестарт

При запуске CPU (например, при переводе переключателя режимов работы из STOP в RUN или при включении напряжения сети) перед циклической обработкой программы (OB1) сначала выполняется организационный блок OB100 (полный рестарт) или организационный блок OB101 (рестарт; только у S7-400). При рестарте считывается таблица входов образа процесса, и обработка программы пользователя продолжается с того места, на котором она была прервана при последнем останове (STOP, отключение питания).

С**Связь, двусторонняя**

При использовании для обмена данными коммуникационных SFB различают одностороннюю и двустороннюю связь. Связь является двусторонней, если SFB имеется как на локальном, так и на удаленном модуле, например, коммуникационные SFB "USEND" и "URCV".

Связь, односторонняя

При использовании для обмена данными коммуникационных SFB различают одностороннюю и двустороннюю связь. Связь является односторонней, если SFB имеется только на локальном модуле, например, SFB "GET".

Связь, односторонняя

При использовании для обмена данными коммуникационных SFB различают одностороннюю и двустороннюю связь. Связь является двусторонней, если коммуникационные SFB имеются как в локальном, так и в удаленном модулях, например, коммуникационные SFB "USEND" и "URCV".

Система автоматического регулирования

Система автоматического регулирования – это устройство, в котором непрерывно рассчитывается сигнал ошибки и генерируется управляющее воздействие с целью быстро и без перерегулирования устранить сигнал ошибки.

Символическое программирование

Язык программирования STEP 7 дает возможность применять символические обозначения вместо адресов STEP 7. Это значит, например, что адрес "Q 1.1" может быть заменен символическим именем "Valve 17".

Так называемый список (таблица) символов в STEP 7 создает при этом связь между → **адресом** и соответствующим символическим именем.

Системная ошибка

Системные ошибки – это ошибки, которые могут возникать внутри контроллера (т.е. не в процессе). Системными ошибками могут быть, например, программные ошибки в CPU и неисправности в модулях.

Системная функция (SFC)

Системная функция (SFC) – это встроенная в операционную систему CPU → функция, которая при необходимости может быть вызвана в программе пользователя STEP 7.

Системный функциональный блок (SFB)

Системный функциональный блок (SFB) – это встроенный в операционную систему CPU → функциональный блок, который может быть при необходимости вызван в программе пользователя STEP 7.

Сообщение

Сообщение – это "доклад", который выдается при свершении события. Сообщение может быть выдано на соответствующий сконфигурированный дисплей и при этом оно может содержать информацию, такую как приоритет, локализация, время свершения, а также тип (входное/выходное).

Сообщение, связанное с блоком

Сообщение, которое конфигурируется для блока (FB или DB), способного генерировать сообщения.

Сообщение, связанное с символом (символическим именем)

Сообщение, которое конфигурируется для входа, выхода, меркера, блока данных в таблице символов. Во время конфигурирования для функции SCAN задается временной интервал для мониторинга сигнала.

Список мнемоник

Список мнемоник или операторов (английское сокращение STL, немецкое сокращение AWL) является языком ассемблера → **STEP 7**. Если программа написана на STL, то отдельные команды соответствуют рабочим шагам, выполняемым CPU при обработке программы.

Стандартная функция

Стандартные функции – это поставляемые фирмой SIEMENS функции для решения сложных задач.

Стандартный функциональный блок

Стандартные функциональные блоки – это поставляемые фирмой SIEMENS функциональные блоки для решения сложных задач.

Стартовая информация

Когда операционная система вызывает организационный блок, она передает стартовую информацию, которая может быть проанализирована в программе пользователя.

Стартовое событие

Стартовые события – это определенные события, например, ошибки или прерывания, побуждающие операционную систему вызывать подходящий организационный блок.

Т

Трехпозиционный регулятор

Регулятор, который может принимать только три дискретных состояния; например, “нагрев - выключено - охлаждение” или “направо - остановка - налево” (→ **Регулятор пошагового управления**).

У

Удаленное устройство

Удаленные устройства – это устройства, например, принтеры или компьютеры, доступ к которым осуществляется через сеть. В отличие от локальных устройств, при их установке им должен быть присвоен сетевой адрес.

Устройство управления

Устройство управления – это законченное устройство, использующее переменную процесса. Оно состоит из контроллера, управляемого устройства (привода) и датчика (датчиков) для измерения параметров процесса.

Устройство отображения

Устройство отображения – это устройство, используемое для отображения результатов процесса.

Ф

Фактические параметры

Фактические параметры заменяют формальные параметры при вызове функционального блока (FB) или функции (FC), например, формальный параметр “REQ” заменяется фактическим параметром “I 3.6”.

Формальные параметры

Формальный параметр – это метка-заполнитель для фактического параметра в параметризуемых логических блоках. В FB и FC формальные параметры описываются пользователем, в SFB и SFC они уже имеются. При вызове блока формальному параметру ставится в соответствие фактический параметр, так что вызванный блок работает с этим фактическим значением. Формальные параметры относятся к
→ локальным данным блока и делятся на входные, выходные и проходные (in/out) параметры.

Ш

Широтно-импульсная модуляция

Широтно-импульсная модуляция – это способ влияния на управляющее воздействие при дискретном выходе. Расчетное управляющее воздействие в процентах преобразуется в пропорциональную сигналу длительность импульса (ED), на выходе управляющего воздействия, например,

$$100 \% T_p = T_A \text{ или } = \text{CYCLE}.$$

Я

Язык программирования STEP 7

Язык программирования для контроллеров SIMATIC S7. Программист может применять STEP 7 в различных формах представления:

- список мнемоник (операторов),
- функциональный план,
- контактный план.

O**ОВ запуска**

В зависимости от положения переключателя видов запуска (только в S7-400), причины запуска (восстановление исчезнувшего напряжения питания; ручное переключение из STOP в RUN переключателем режимов работы или командой с устройства программирования) операционной системой вызывается организационный блок запуска “Полный рестарт” или “Рестарт” (имеется только в S7-400). В ОВ запуска пользователь SIMATIC S7 может запрограммировать, например, как система будет запускаться вновь после исчезновения напряжения.

ОВ ошибок (обработки ошибок)

ОВ обработки ошибок – это организационные блоки, с помощью которых пользователь может запрограммировать реакцию на ошибку. Правда, запрограммированная реакция возможна только тогда, когда ошибка не приводит к остановке контроллера. Соответствующие ОВ ошибок имеются для различных типов ошибок (например, ОВ ошибок адресации, ОВ ошибок доступа в S7).

ОВ1

Организационный блок ОВ1 – это интерфейс пользователя с системной программой для циклической обработки программы.

S**SCAN**

Функция операционной системы, встроенная в CPU, которая используется для сканирования с целью обнаружения сигналов в установленные интервалы времени и определения изменения этих сигналов.

STEP 7

Программное обеспечение для разработки программ пользователя для контроллеров SIMATIC S7.

STL

→ **Список мнемоник**

V

VKE

Результат логической операции (англ. RLO, нем. VKE) – это текущее состояние сигнала в процессоре, применяемое для дальнейшей двоичной обработки сигнала. Определенные операции выполняются или не выполняются в зависимости от предшествующего состояния RLO.
(→ **Результат логической операции**)