

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500

Структура и использование памяти CPU

Руководство

Введение

Путеводитель по
документации

1

Области памяти и
сохраняемая память

2

Использование памяти и
примеры приложений

3

Информация

Система предупредительных надписей

В данном руководстве представлены предупреждения, которые следует учитывать, чтобы обеспечить личную безопасность и предотвратить возможные повреждения имущества. Предупредительные надписи, относящиеся к личной безопасности, имеют специальный предупреждающий символ, в отличие от надписей, относящихся только к повреждению имущества. Такие предупреждения различаются по степени опасности, как указано ниже.

⚠ ОПАСНОСТЬ
Указывает на возможность смерти или серьезных травм, если не предприняты надлежащие меры безопасности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Указывает на возможность смерти или серьезных травм, если не предприняты надлежащие меры безопасности.

⚠ ВНИМАНИЕ
Указывает на возможность получения легких травм, если не предприняты надлежащие меры безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ
Указывает на возможность повреждения имущества, если не предприняты надлежащие меры безопасности.

При наличии более одной степени опасности используется предупредительная надпись, указывающая на максимальную степень опасности. Надпись, предупреждающая о возможности травм и имеющая соответствующий предупреждающий символ, также может указывать на возможность повреждения имущества.

Квалифицированный персонал

Продукты и системы, описанные в настоящей документации, должны использоваться только персоналом, имеющим соответствующий уровень квалификации для выполнения конкретной задачи, в соответствии с указанными в документации предупредительными надписями и инструкциями по технике безопасности. Квалифицированный персонал – это лица, прошедшие обучение и имеющие навык определения рисков и предотвращения потенциальных опасностей при работе с такими продуктами или системами, на основании полученного профессионального опыта.

Надлежащее использование продуктов Siemens

Следует обратить внимание на следующее:

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Продукты компании Siemens могут использоваться только в целях, указанных в каталоге и соответствующей технической документации. Условия применения изделий и комплектующих других производителей должны быть рекомендованы или согласованы с компанией Siemens. Для обеспечения надлежащей безопасной эксплуатации продуктов и во избежание неисправностей следует соблюдать требования к транспортировке, хранению, установке, монтажу, пуску в эксплуатацию и техническому обслуживанию. Допустимые условия внешней среды должны соответствовать изложенным в настоящем документе инструкциям. Следует соблюдать указания, приведенные в соответствующей документации.

Торговые марки

Все названия, сопровождаемые символом ®, являются зарегистрированными торговыми знаками компании Siemens AG. Третьи лица, использующие в своих целях прочие наименования, встречающиеся в настоящем документе и относящиеся к торговым знакам, могут быть привлечены к ответственности за нарушение прав владельцев торговых знаков.

Ответственность

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Поскольку отклонения не могут быть полностью исключены, мы не можем гарантировать полное соответствие. Однако информация данного руководства регулярно просматривается, и необходимые изменения включаются в последующие издания.

Введение

Назначение данной документации

Данный документ содержит описание различных областей памяти S7-1500 CPU, и рекомендации по их оптимальному использованию.

Данное руководство также содержит описание использования свободной оперативной памяти рецептурами и журналами записей данных (Data Log).

Необходимые базовые знания

Для понимания содержимого данного руководства необходимы следующие знания:

- Основные знания по технологии автоматизации
- Знания по промышленной системе автоматизации SIMATIC
- Умение работать на компьютерах
- Умение работать с TIA Portal и STEP 7

Условные обозначения

Особое внимание следует обращать на примечания:

Примечание

В примечаниях содержится важная информация об описываемом изделии, о работе с данным изделием или указывается раздел документа, на который необходимо обратить особое внимание.

Область применения документации

Данная документация действительна для всех CPU семейства S7-1500.

Дополнительная поддержка

- Техническая документация по отдельным продуктам и системам SIMATIC доступна на Интернет-странице:
<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>.
- Каталог продуктов и система оформления заказов доступны в online-режиме на Интернет-странице: www.siemens.com/industrymall.

Содержание

	Введение	3
1	Путеводитель по документации	7
2	Области памяти и сохраняемая память	9
2.1	Области памяти CPU	9
2.2	Сохраняемые области памяти	13
2.3	Общие принципы сохраняемости памяти	16
2.4	Поведение памяти при загрузке программных изменений	18
3	Использование памяти и примеры приложений	21
3.1	Использование памяти для рецептов	21
3.2	Использование памяти для регистрации данных	25
3.2.1	Обзор регистрации данных	25
3.2.2	Структура данных журнала регистрации данных	26
3.2.3	Инструкции для регистрации данных	27
3.2.4	Пример программы для регистрации данных	28
	Глоссарий	35
	Индекс	39

Путеводитель по документации

Введение

Документация на изделия семейства SIMATIC имеет модульную структуру и охватывает тематику, относящуюся к Вашей системе автоматизации.

Полный комплект документации по системам S7-1500 содержит соответствующие руководства пользователя, функциональные руководства и руководства по эксплуатации.

Информационная система STEP 7 (online-справка) также поможет Вам при конфигурировании и программировании Вашей системы автоматизации.

Обзор документации по теме "Структура и использование памяти CPU"

В следующей таблице приведены ссылки на дополнительные документы, дополняющие данное руководство по теме "Структура и использование памяти CPU".

Таблица 1-1 Документация по теме "Структура и использование памяти CPU"

Тема	Документация	Наиболее важные разделы
STEP 7 (TIA Portal)	Online-справка по STEP 7	<ul style="list-style-type: none"> • Сохраняемые блоки данных • Работа с журналами регистрации данных (Data Log) • Работа с рецептурами
Описания систем	Система автоматизации S7-1500 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792)	<ul style="list-style-type: none"> • Сброс памяти • Карта памяти SIMATIC
Описание центральных модулей CPU	Руководство CPU 1511-1 PN (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59402190) Руководство CPU 1513-1 PN (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59186494) Руководство CPU 1516-3 PN/DP (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191914)	<ul style="list-style-type: none"> • Размер областей памяти • Технические характеристики

Руководства SIMATIC

Последние версии руководств по эксплуатации продуктов SIMATIC доступны на Интернет-странице: <http://www.siemens.com/automation/service&support>.

Области памяти и сохраняемая память

2.1 Области памяти CPU

Введение

В данной главе описывается структура памяти S7-1500 CPU.

Области памяти CPU

На следующем рисунке показаны области памяти CPU и загрузочная память карты памяти SIMATIC. В дополнение к загрузочной области памяти, карта памяти SIMATIC может содержать и другие данные, например, журналы регистрации данных (Data Log) и резервные копии HMI-данных.

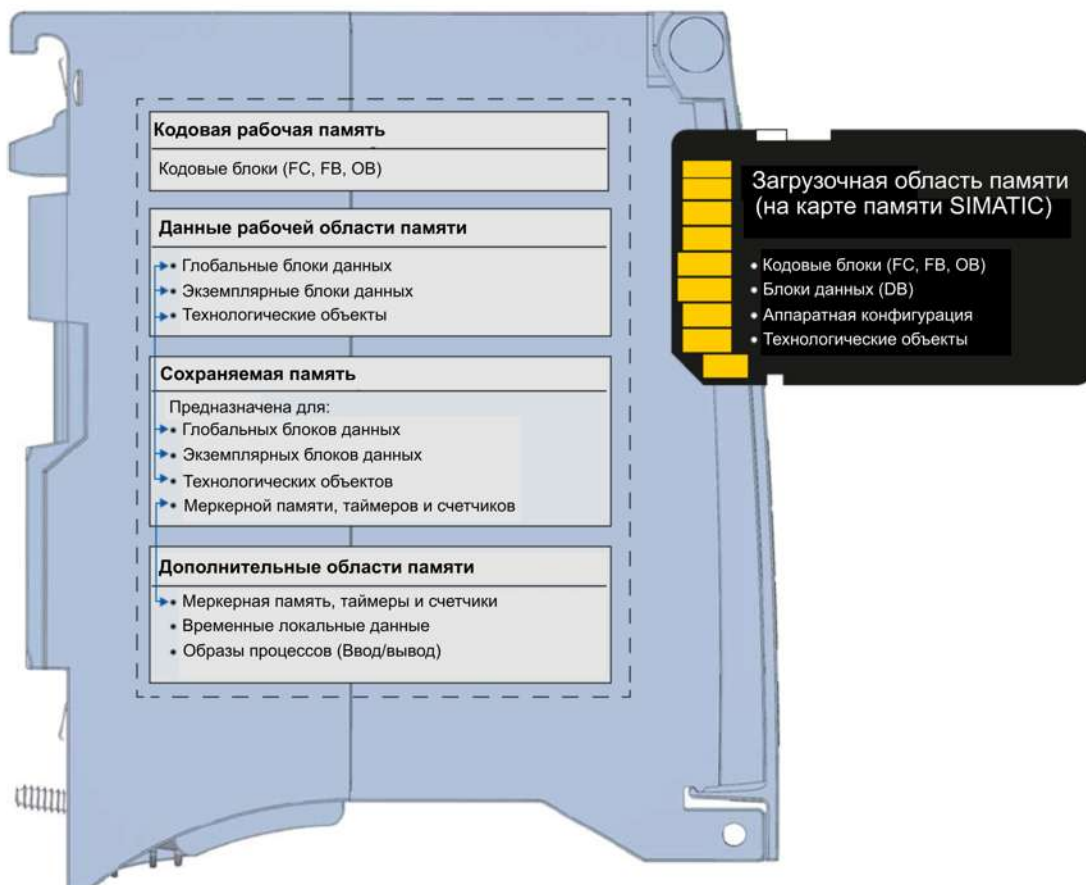


Рисунок 2-1 Области памяти CPU

2.1 Области памяти CPU

Загрузочная память

Загрузочная память - это энергозависимая область памяти, предназначенная для кодовых блоков, блоков данных, технологических объектов и аппаратной конфигурации. При загрузке этих объектов в CPU они сначала сохраняются в загрузочной памяти. Эта область памяти находится на карте памяти SIMATIC.

Примечание

Для работы CPU необходимо, чтобы карта памяти SIMATIC оставалась вставленной.

Рабочая память

Рабочая память - это энергонезависимая область памяти, которая содержит кодовые блоки и блоки данных. Рабочая область памяти интегрирована в CPU и не может быть расширена.

Рабочая память в S7-1500 CPU разделена на две области:

- Кодовая рабочая память: Данная область рабочей памяти содержит части программного кода (алгоритма), относящиеся к рабочему циклу.
- Рабочая память данных: Данная область рабочей памяти содержит части блоков данных и технологических объектов, относящихся к рабочему циклу. При переходе в режим запуска после включения питания или при ручном переводе процессора из режима STOP в режим RUN, теги из глобальных блоков данных, экземплярных блоков данных и технологических объектов инициализируются с помощью их стартовых значений; сохраняемые теги восстанавливают свои фактические значения из сохраняемой памяти.

Сохраняемая память

Сохраняемая память - это энергозависимая область памяти, предназначенная для хранения ограниченного количества данных в случае ошибки питания. Теги и операнды областей, определяемые как сохраняемые, размещаются в сохраняемой области памяти. После ошибки питания эти данные будут сохранены. Все остальные программные теги будут потеряны и установлены в свои начальные значения после перехода в режим запуска после включения питания или при ручном переводе процессора из режима STOP в режим RUN.

Содержимое сохраняемой памяти стирается при следующих действиях:

- При сбросе памяти
- При сбросе к заводским настройкам

Специфические теги из технологических объектов также сохраняются в сохраняемой памяти. При сбросе памяти данные теги не удаляются.

Дополнительную информацию по теме "Memory reset" (Сброс памяти) Вы найдете в разделе "Commissioning" (Ввод в эксплуатацию) руководства по системе автоматизации S7-1500:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>.

Информация об областях памяти в STEP 7

В STEP 7 Вы можете посмотреть offline и online-информацию об областях памяти Вашего S7-1500 CPU.

Offline: При создании программы или ее изменении Вы можете определить, не будет ли программа слишком большой для заданного CPU. Эту информацию Вы найдете, например, в меню "Program information" (Информация о программе) дерева проекта. На вкладке "Resources" (Ресурсы) Вы найдете информацию о суммарном размере областей памяти, и размере областей памяти, которые уже были созданы. Здесь Вы также найдете информацию о назначенных входах и выходах. В выпадающем списке Вы можете выбрать суммарный размер загрузочной памяти для S7-1500 CPU.

На следующем рисунке показан выпадающий список для выбора объема загрузочной памяти:

	Objects	Load memory	Code work-memory	Data work-memory	Retain memory
1		19 %	1 %	8 %	23 %
2					
3	Total:	24 MB	1048576 bytes	5242880 bytes	484000 bytes
4	Used:	0 kB	15293 bytes	411034 bytes	110592 bytes
5	Details	2 MB			
		12 MB			
6	▶ OB	24 MB	469 bytes		
7	▶ FC	2 GB	410 bytes		
8	▶ FB	39890 bytes	14414 bytes		
9	▶ DB	4621700 bytes		411034 bytes	110592 bytes
10	▶ Data types	6681 bytes	-		
11	PLC tags				0 bytes

Рисунок 2-2 Выпадающий список для выбора объема загрузочной памяти

Online: В online-режиме, Вы можете проверить в STEP7 использование памяти Вашего CPU.

Online-функцию "Memory" (Память) Вы найдете в меню "Diagnostics > Memory" диалогового окна "Online & Diagnostics" (Online-функции и диагностика) .

На нижнем рисунке показано использование памяти CPU с помощью online-функции "Memory" (Память):

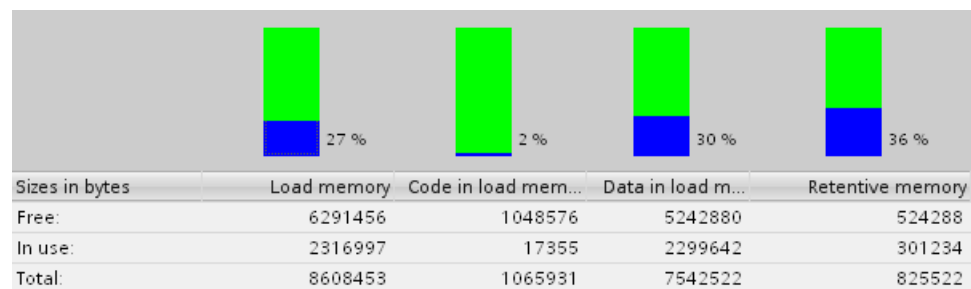


Рисунок 2-3 Online-функция "Memory" (Память)

Дополнительную информацию по использованию памяти CPU Вы найдете в следующих местах в STEP 7:

- В окне "Program information" (Информация о программе) на вкладках "Assignment list" (Список назначений) и "Call structure" (Структура вызовов).
- В таблице PLC-тегов

Дополнительные области памяти

Кроме областей памяти, используемых для пользовательской программы и данных, CPU имеет дополнительные области памяти.

К дополнительным областям памяти относятся следующие:

- Меркерная память, таймеры и счетчики
- Временные локальные данные
- Образы процесса

Размеры дополнительных областей памяти Вы найдете в технических характеристиках на конкретный тип CPU.

Ссылка

Дополнительную информацию по использованию карты памяти SIMATIC Вы найдете в разделе "SIMATIC memory card" руководства по системе автоматизации S7-1500:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>.

2.2 Сохраняемые области памяти

Введение

S7-1500 CPU имеют области памяти, используемые для сохранения данных при выключении питания (POWER-OFF). Подробную информацию об объеме сохраняемой памяти Вы найдете в технических характеристиках CPU.

В STEP 7 Вы можете в offline-режиме с помощью меню "Program information > Resources" или в online-режиме с помощью меню "Diagnostics > Memory" окна "Online & Diagnostics" просмотреть использование сконфигурированной сохраняемой памяти CPU.

Если Вы определяете данные как сохраняемые, то их содержимое будет восстановлено при запуске программы после останова (STOP) или ошибки питания.

Следующие данные или объекты могут быть определены как сохраняемые:

- Меркерная память, таймеры и счетчики
- Теги из глобальных блоков данных
- Теги из экземплярных блоков данных функциональных блоков

Отдельные теги технологических объектов всегда являются сохраняемыми, например, конфигурируемые значения энкодеров абсолютного положения (абсолютных энкодеров).

Меркерная память, таймеры и счетчики

В STEP 7 с помощью кнопки "Retentive memory" (Сохраняемая память) таблицы PLC-тегов Вы можете задать размер сохраняемой меркерной памяти, таймеров и счетчиков.

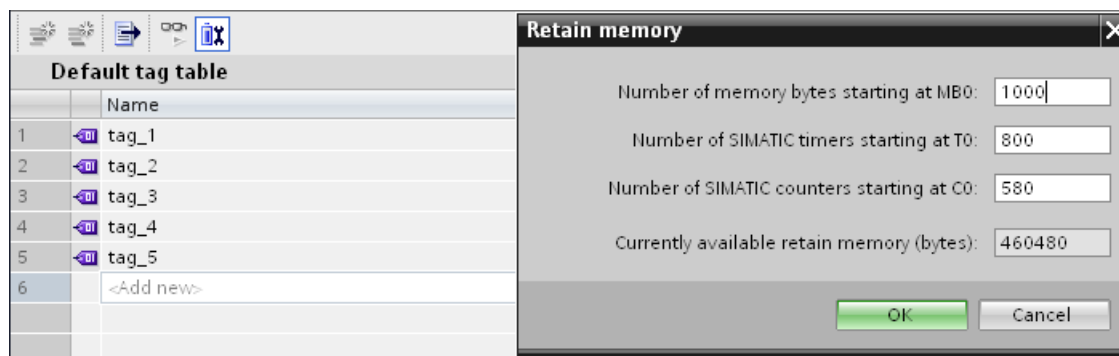


Рисунок 2-4 Задание размера сохраняемой меркерной памяти, таймеров и счетчиков с помощью кнопки "Retentive memory"

Теги из глобального блока данных

В глобальном блоке данных в качестве сохраняемых тегов Вы можете задать или отдельные теги из блока или сразу все теги, в зависимости от настройки атрибута "Optimized block access" (Оптимизированный доступ к блоку):

- "Optimized block access" активирован: В таблице описания блока данных Вы можете выбрать отдельные теги в качестве сохраняемых.

	Name	Data type	Start value	Retain	Visible in HMI	Comment
1	▼ Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	var1	Bool	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	var2	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	var3	Bool	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	var4	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	var5	Bool	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рисунок 2-5 Настройка сохраняемости "Optimized block access" активирована

- "Optimized block access" не активирован: В таблице описания блока данных Вы можете выбрать только все теги в качестве сохраняемых.

	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Visible in HMI	Comment
1	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	var6	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	var7	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	var8	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	var9	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	var10	Bool	...	false	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рисунок 2-6 Настройка сохраняемости "Optimized block access" не активирована

Теги из экземплярного блока данных функционального блока

В STEP 7 в качестве сохраняемых тегов Вы можете задать теги из экземплярного блока данных функционального блока. В зависимости от настройки атрибута "Optimized block access", Вы можете выбрать сохраняемыми или отдельные теги из блока или сразу все его теги:

- "Optimized block access" активирован: В интерфейсе функционального блока Вы можете задать отдельные теги в качестве сохраняемых.
- "Optimized block access" не активирован: В интерфейсе функционального блока Вы можете задать в качестве сохраняемых тегов Вы можете задать только сразу все теги.

Создание блока данных в пользовательской программе

Инструкция "CREATE_DB" используется для создания блока данных в пользовательской программе. В зависимости от настройки параметра ATTRIB, сгенерированный блок данных может иметь свойство "retentive" (сохраняемый) или свойство "non-retentive" (не сохраняемый). Настройка сохраняемости для отдельных тегов здесь невозможна.

Дополнительную информацию об инструкции "CREATE_DB" Вы найдете в online-справке STEP 7 в меню "PLC programming > References > References (S7-1200/1500) > Extended instructions > Data block functions > CREATE_DB".

Теги технологических объектов

Отдельные теги технологических объектов являются сохраняемыми, например, настраиваемые значения энкодеров абсолютного положения. STEP 7 автоматически управляет сохранением тегов технологических объектов, т.е. Вам нет необходимости выполнять это.

Сброс памяти не оказывает влияния на сохранение тегов технологических объектов. Они могут быть удалены только при сбросе на заводские настройки.

Ссылка

Дополнительную информацию о конфигурировании сохраняемости тегов Вы найдете в online-справке STEP 7.

2.3 Общие принципы сохраняемости памяти

Принципы сохраняемости различных областей памяти

Данная глава содержит обзор принципов сохраняемости различных областей памяти для S7-1500 CPU. Кроме ранее описанных сохраняемых областей памяти, существуют дополнительные объекты с возможностью сохранения, например, диагностический буфер. Данные объекты не занимают никаких областей в сохраняемой памяти.

В следующей таблице показан характер сохранения объектов памяти при переходе в режим запуска после включения питания или при ручном переводе процессора из режима STOP в режим RUN, а также при использовании функций "Memory Reset" (Сброс памяти) и "Reset to Factory Settings" (Сброс памяти к заводским настройкам), влияющих на состояние памяти.

Таблица 2-1 Характер сохранения объектов памяти

Объект памяти	Изменения режима работы		"Memory reset"	"Reset to factory settings"
	STOP → STARTUP	POWER ON → STARTUP		
Текущие значения блоков данных, экземплярных блоков данных	Могут быть заданы в свойствах DB в STEP 7. ¹		-	-
Меркерная память, таймеры и счетчики - сконфигурированные как сохраняемые	x	x	-	-
Меркерная память, таймеры и счетчики - сконфигурированные как несохраняемые	-	-	-	-
Отдельные сохраняемые теги из технологических объектов (например, настраиваемые значения абсолютных энкодеров)	x	x	x	-
Записи в диагностическом буфере (сохраняемая область)	x	x	x	-
Записи в диагностическом буфере (несохраняемая область)	x	-	-	-
Счетчик времени наработки	x	x	x	-
Значения часов реального времени	x	x	x	-
x = содержимое сохраняется - = инициализация объекта				

1) Для DB с оптимизированным доступом к опции сохранения - конфигурируется для специфических тегов.

Диагностический буфер

При использовании S7-1500 CPU могут быть сохраняемыми отдельные части диагностического буфера. Количество записей, сохраняемых в диагностическом буфере, зависит от типа используемого CPU. После ошибки питания в диагностическом буфере остаются сохраненными последние записи, на которые не оказывает влияния сброс памяти. Сохраняемые части диагностического буфера можно удалить сбросом к заводским настройкам. Записи в диагностическом буфере не занимают места в сохраняемой области памяти.

Счетчик времени наработки

Счетчик времени наработки S7-1500 CPU - сохраняемый параметр, и сброс памяти на него не влияет. При сбросе к заводским настройкам счетчик времени наработки устанавливается в ноль.

Часы реального времени

Часы реального времени S7-1500 CPU сохраняемый параметр и сброс памяти на него не влияет. При сбросе к заводским настройкам часы реального времени устанавливаются в значение 01/01/2012 00:00:00.

Ссылка

Дополнительную информацию по темам "Memory Reset" (Сброс памяти) и "Resetting to Factory Settings" (Сброс к заводским настройкам) Вы найдете в руководстве по системе автоматизации S7-1500:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>.

2.4 Поведение памяти при загрузке программных изменений

Введение

В режимах работы STOP и RUN S7-1500 CPU Вы можете вносить изменения в программное обеспечение, не оказывая влияния на текущие значения уже загруженных тегов.

В STEP 7 загрузка изменений в программное обеспечение выполняется с помощью меню "Download to device > Software (only changes)" (Загрузка в устройство > Программное обеспечение (только изменения)).

Влияние программных изменений на PLC-теги

Вы можете загрузить следующие программные изменения, не оказывая влияния на текущие значения уже загруженных тегов:

- Изменение имени
- Изменение комментария
- Вставка новых тегов
- Удаление тегов
- Изменение настроек сохранения для меркерной памяти, таймеров, и счетчиков (стр. 13)

Следующие программные изменения оказывают влияние на текущие значения:

- Изменение типа данных
- Изменение адресов

Влияние программных изменений на блоки данных с резервной памятью

Если для блоков данных используется резервирование памяти (активированы атрибут "Optimized block access" и кнопка "Download without reinitialization"), то следующие программные изменения Вы можете загрузить без повторной инициализации текущих значений уже загруженных тегов:

- Изменение начального значения
- Изменение комментария
- Вставка новых тегов

Для загрузки следующих программных изменений Вам необходимо деактивировать кнопку "Download without reinitialization" (Загрузка без повторной инициализации). При следующей загрузке все текущие значения блока данных будут снова инициализированы:

- Изменение имени
- Изменение типа данных
- Изменение сохраняемости
- Удаление тегов
- Изменение настроек резервной памяти

Влияние программных изменений на блоки данных без резервирования памяти

Если Вы не используете резервную память, то следующие программные изменения можете загрузить без повторной инициализации текущих значений уже загруженных тегов:

- Изменение начального значения
- Изменение комментария

При загрузке следующих программных изменений все текущие значения блока данных будут снова инициализированы:

- Изменение имени
- Изменение типа данных
- Изменение сохраняемости
- Вставка новых тегов
- Удаление тегов

Резервирование памяти для блоков данных

Каждый функциональный блок или блок данных с активированным атрибутом "Optimized block access" (Оптимизированный доступ к блоку) по умолчанию содержит резервную память, которую Вы можете использовать для последующих изменений интерфейса. Изначально резервная память не используется. Резервная память активируется при компиляции и загрузке блока и последующем наблюдении за изменениями в интерфейсе. Все теги, которые впоследствии будут Вами описаны, помещаются в резервную память. При следующей загрузке в новые теги будут записаны их начальные значения. Ранее загруженные теги повторно не инициализируются.

Информацию по установкам резервной памяти Вы найдете в свойствах блока данных STEP 7 в разделе "Download without reinitialization" (Загрузка без повторной инициализации).

Ссылка

Дополнительную информацию по настройке и активации резервной памяти и по загрузке изменений в блок Вы найдете в online-справке STEP 7 в разделе "PLC programming > Create user program > Compile and download blocks > Download blocks > Download block extensions without reinitialization".

Использование памяти и примеры приложений

3.1 Использование памяти для рецептов

Введение

Рецептура представляет собой набор записей параметров с одинаковой структурой. Записи данных рецептов располагаются в загрузочной памяти в блоке данных, не имеющем отношения к рабочему циклу, и не занимают места в оперативной памяти. У вас есть возможность считывания отдельных записей рецептов в блок данных в рабочей памяти и доступа к данным пользовательской программы. Вы можете записывать данные рецептов, измененные в пользовательской программе, обратно в рецептурный блок данных.

Последовательность выполнения

- **Сохранение рецептов в загрузочной памяти**

Запись различных рецептов выполняется в блоки данных STEP 7, не имеющих отношения к рабочему циклу, и последующей загрузке их в CPU. Для конфигурирования блоков данных, не имеющих отношения к рабочему циклу, необходимо активировать атрибут "Only store in load memory" (Сохранить только в загрузочной памяти). Таким образом, рецептура будет занимать место в загрузочной памяти, а не в оперативной (рабочей) памяти.

- **Работа с рецептурными данными в пользовательской программе**

Инструкция "READ_DBL" считывает записи данных, относящиеся к текущей рецептуре, из блока данных в загрузочной памяти в блок данных в рабочей памяти, имеющий отношение к рабочему циклу. В результате, в рабочей памяти содержатся только необходимые данные для текущей рецептурной записи. Теперь пользовательская программа имеет доступ к данным текущей рецептуры.

- **Обратное сохранение измененных записей рецептурных данных**

Инструкция "WRIT_DBL" используется для записи новых или измененных рецептурных данных из пользовательской программы обратно в загрузочную память карты. Данные, записанные в загрузочную память карты, могут быть перенесены вместе с ней на другой процессор и остаются неизменными при выполнении сброса памяти процессора (Memory reset). Если Вы делаете резервную копию измененных записей данных (рецептуры) в PG/PC, то блоки данных должны быть выгружены и сохранены в PG/PC.

Информацию о выгрузке блоков данных Вы найдете в online-справке STEP 7 в разделе "PLC programming > Compile and download blocks > Download blocks > Download blocks from a memory card".

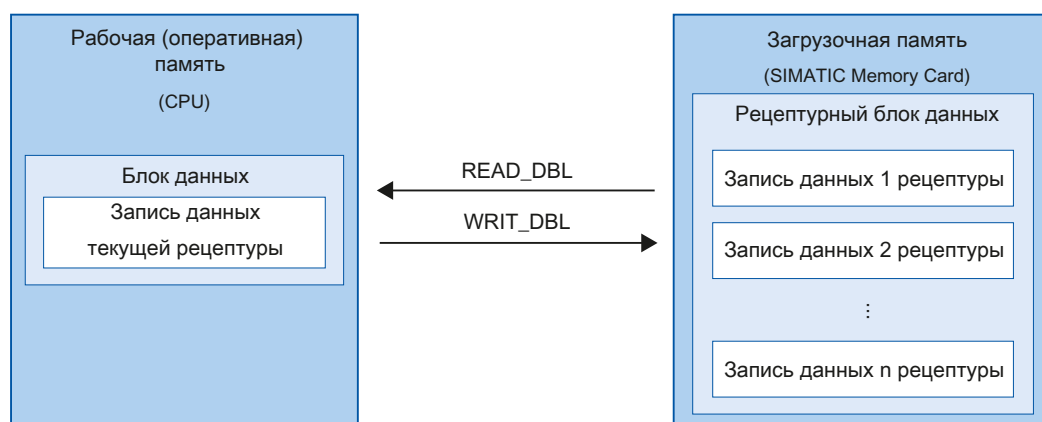


Рисунок 3-1 Последовательность выполнения при использовании "READ_DBL" и "WRIT_DBL"

Примечание

Инструкции доступа к карте памяти SIMATIC обладают меньшей производительностью, чем инструкции доступа к оперативной памяти. Следовательно, соответствующие блоки (например, READ_DBL и WRIT_DBL) являются асинхронными. Если необходимо, то их обработка может выполняться в течение нескольких циклов.

Примечание

Срок службы карт памяти SIMATIC

Количество циклов чтения/записи ограничено для карты памяти SIMATIC. Поэтому старайтесь избегать в пользовательской программе циклически выполняемых операций записи.

Импорт и экспорт рецептурных данных

Вы можете экспортировать данные рецептурных блоков данных в csv-файлы, и импортировать их из csv-файлов в DB. Csv-файлы расположены в папке "\recipes" карты памяти SIMATIC и впоследствии могут быть открыты и обработаны с помощью редактора электронных таблиц, например, Microsoft Excel.

С помощью web-сервера CPU Вы можете управлять csv-файлами на карте памяти SIMATIC (например, переименовать, сохранить на жесткий диск, удалить, ...). Для предотвращения попыток несанкционированного доступа, сконфигурируйте в STEP 7 права доступа для web-сервера. Дополнительную информацию по web-серверу Вы найдете в главе "File Browser" (Менеджер файлов) руководства "Web server" (Web-сервер) (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193560>) .

- **Экспорт рецептурных данных**

Инструкция "RecipeExport" выполняет экспорт всех записей данных рецептурного DB из загрузочной памяти в csv-файл на карте памяти SIMATIC. Csv-файл имеет то же имя, что и рецептурный DB. Csv-файл сохраняется в папке "\recipes" карты памяти SIMATIC.

Выполняется экспорт только действительных данных и данных, не защищенных правами доступа.

- **Импорт рецептурных данных**

Инструкция "RecipeImport" выполняет импорт всех рецептурных записей данных из csv-файла в рецептурный DB в загрузочной памяти. Имя csv-файла должно соответствовать имени рецептурного DB.

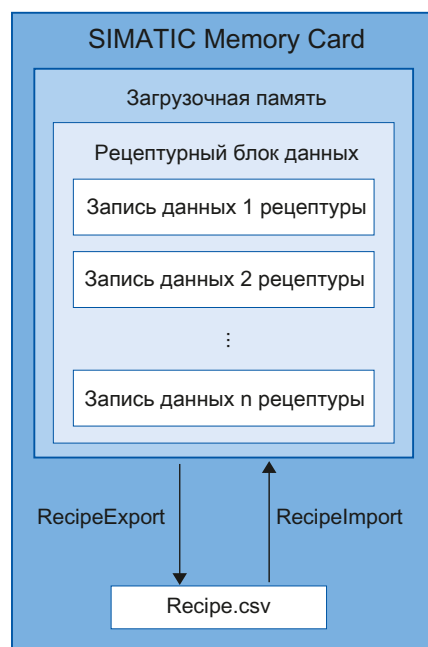


Рисунок 3-2 Импорт и экспорт рецептурных данных

Ссылка

Дополнительную информацию об инструкциях, используемых, рецептурами, Вы найдете в online-справке STEP 7 под "PLC programming > References > References (S7-1200/1500) > Extended instructions > Recipes and data logging > Recipe functions".

3.2 Использование памяти для регистрации данных

3.2.1 Обзор регистрации данных

С помощью инструкций "Data Logging" Ваша программа управления сохраняет процессные значения в журнале регистрации записей данных (Data Log). Записи данных сохраняются в папке "\datalogs" карты памяти SIMATIC в csv-формате. Записи данных организованы в циклически обновляемый журнал (Data Log) предварительно сконфигурированного размера.

Инструкции "Data Logging" используется в Вашей программе для создания, открытия и записи журнала регистрации записей данных (Data Log), а также для его закрытия. Вы сами выбираете теги, регистрируемые при создании блока данных, размер которого определяется количеством отдельных записей данных журнала Data Log. Ваш блок данных используется для временного хранения новых записей данных для журнала Data Log. Новые текущие значения тегов во время рабочего цикла передаются в блок данных с помощью инструкций пользовательской программы. После обновления значений всех тегов, Вы можете использовать инструкцию "DataLogWrite" для передачи данных из блока данных в журнал регистрации записей данных Data Log.

С помощью интегрированного Web-сервера Вы можете управлять Вашим журналом регистрации данных Data Log. Загрузить или удалить журналы записей данных Вы можете на стандартной Web-странице менеджера файлов ("File browser"). После передачи записей данных в PC, Вы можете проанализировать данные с помощью стандартной программы-редактора электронных таблиц, например, в Microsoft Excel.

На следующем рисунке показана последовательность основных шагов создания журнала регистрации записей данных Data Log:

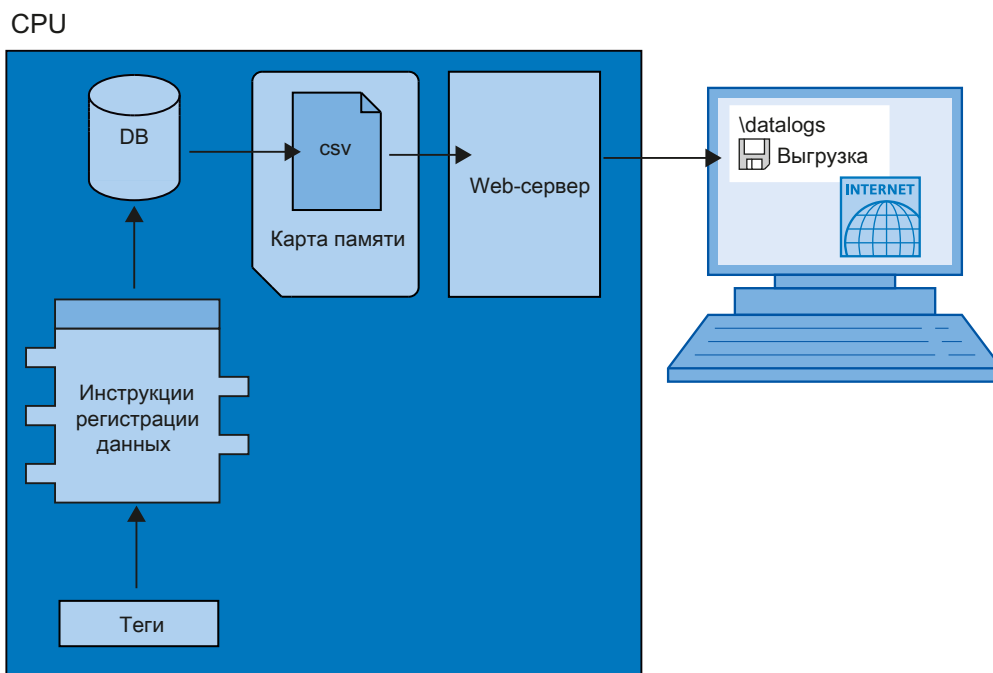


Рисунок 3-3 Основная процедура создания журнала регистрации записей данных Data Log

3.2.2 Структура данных журнала регистрации данных

Введение

Для создания журнала записей данных (Data Log) в STEP 7 используется инструкция "DataLogCreate". С помощью параметра "NAME" задается имя журнала. Параметры DATA и HEADER используются для задания типа всех элементов данных в журнале данных Data Log и заголовка журнала регистрации данных Data Log. Параметр RECORDS используется для отображения максимального количества записей данных в журнале Data Log.

Параметр NAME для инструкции "DataLogCreate"

Параметр NAME используется для задания имени журналу Data Log. Под этим именем журнал Data Log сохраняется в папке "\datalogs" карты памяти SIMATIC.

Параметр DATA для инструкции "DataLogCreate"

Параметр блока DATA содержит указатель на структуру данных для записи её с помощью команды DataLogWrite. Столбцы и типы записей данных в журнале Data Log определяются описанием элементов структуры или описанием массива буфера этих данных. Каждый элемент структуры или массива соответствует месту пересечения столбца и строки в журнале Data Log.

Параметр HEADER для инструкции "DataLogCreate"

Параметр блока HEADER позволяет подготовить заголовок каждому столбцу будущей записи.

Параметр RECORDS для инструкции "DataLogCreate"

Параметр RECORDS определяет максимальное количество записей данных, сохраняемых в журнале Data Log. Если заданное максимальное количество данных в журнале Data Log достигнуто, то при следующей операции записи будут перезаписаны самые старые записи данных.

3.2.3 Инструкции для регистрации данных

Обзор

Следующая таблица содержит обзор инструкций для регистрации данных (Data Logging). Инструкции "Data Logging" Вы найдете в STEP 7 в карте задач "Instructions" (Инструкции) в разделе "Extended instructions > Recipe and data logging > Data Logging".

Таблица 3-1 Обзор инструкций "Data Logging"

Наименование инструкции	Описание
"DataLogCreate": Создание журнала регистрации данных	Инструкция "DataLogCreate" используется для создания журнала регистрации данных "Data Log". Журнал "Data Log" хранится на карте памяти SIMATIC в папке "datalogs". Вы можете использовать инструкции записи данных для сохранения процессных данных. Количество данных, сохраненных в журнале Data Log зависит от свободного места на карте памяти SIMATIC.
"DataLogOpen": Открытие журнала регистрации данных	Инструкция "DataLogOpen" используется для открытия журнала регистрации данных Data Log, сохраненного на карте памяти SIMATIC. Перед записью новых данных в журнал Data Log, его необходимо открыть. Журнал Data Log открывается автоматически при выполнении инструкций "DataLogCreate" и "DataLogNewFile". Одновременно может быть открыто максимум 10 журналов Data Log. Для открытия журнала Data Log может быть использован его ID или его имя.
"DataLogWrite": Выполнение записи в журнал регистрации данных	Инструкция "DataLogWrite" используется для выполнения записи в действующий журнал Data Log. Для выбора журнала Data Log, в который будет выполнена запись, используется его параметр ID. Перед записью новых данных в журнал Data Log, его необходимо открыть.
"DataLogClose": Закрытие журнала регистрации данных	Инструкция "DataLogClose" используется для закрытия открытого журнала Data Log. Для выбора журнала Data Log используется его параметр ID. При переходе CPU в состояние STOP все открытые журналы Data Log будут закрыты.
"DataLogNewFile": Новый файл журнала регистрации данных Data log	Инструкция "DataLogNewFile" используется для создания нового файла журнала DataLog, имеющего те же свойства, что и существующий журнал Data Log. Создание новых журналов Data Log предотвращает циклическую перезапись имеющихся записей данных. При вызове инструкции, на карте памяти SIMATIC создается новый журнал регистрации данных Data Log с именем, определяемом параметром NAME. Для выбора действующего журнала записей данных, свойства которого Вы хотите задать новому журналу Data Log, используйте его параметр ID. Идентификатор ID нового журнала Data Log выводится в виде ID-параметра.
"DataLogClear": Удаление записей данных	Инструкция "DataLogClear" используется для удаления всех записей данных из существующего журнала Data Log. Заголовок журнала Data Log не удаляется (смотрите описание параметра HEADER инструкции "DataLogCreate" (стр. 26)).
"DataLogDelete": Удаление журнала записей данных	Инструкция "DataLogDelete" используется для удаления журнала Data Log с карты памяти SIMATIC. Для выбора журнала Data Log, который должен быть удален, используйте параметры NAME и ID.

Ссылка

Дополнительную информацию об инструкциях "Data Logging" Вы найдете в online-справке STEP 7 под "PLC programming > References > References (S7-1200/1500) > Extended instructions > Recipes and data logging > Data Logging".

3.2.4 Пример программы для регистрации данных

В данном примере программы показано сохранение в журнале Data Log трех процессных значений для состояния счетчика, температуры и давления.

В примере приведены основные функции инструкций для журналов Data Log. Вся логика программы не показана.

Примечание**Основное использование журналов Data Log**

- Журналы Data Log открываются автоматически после выполнения инструкций "DataLogCreate" и "DataLogNewFile".
- Журналы Data Log закрываются автоматически при переходе CPU из режима RUN в режим STOP и при рестарте CPU.
- Перед выполнением записи в журнал Data Log с помощью инструкции "DataLogWrite", он (Data Log) должен быть открыт.
- Одновременно может быть открыто не более десяти журналов Data Log, даже если их больше десяти.

Теги блоков данных

На следующем рисунке показаны теги блока данных "My_Datalog_Vars". Эти теги используются инструкциями "DataLogCreate" и "DataLogNewFile" для записи данных. Теги "MyDataLogName" и "MyNEWDatalogName" вызываются в параметре NAME блока и содержат имя журнала Data Log. Структура "MyData" вызывается в параметре DATA блока и описывает структуру csv-файла. Новые значения временно хранятся в трех тегах MyData. Значения тегов в этих DB-адресах передаются в журнал Data Log с помощью инструкции "DataLogWrite". Тег "MyDataLogHeaders" вызывается в параметре HEADER блока и содержит заголовок журнала Data Log.

My_Datalog_Vars			
	Name	Data type	Start value
1	Static		
2	MyNEWDatalogName	String	'MyNEWDatalog'
3	MyDataLogName	String	'MyDataLog'
4	MyDataLogID	DWord	0
5	MyDataLogHeaders	String	'Count.Temperature.Pressure'
6	MyData	Struct	
7	MyCount	Int	0
8	MyTemperature	Real	0.0
9	MyPressure	Real	0.0

Рисунок 3-4 Таблица описаний тегов блоков данных

Сегмент 1

Нарастающий фронт на REQ запускает создание журнала Data Log.

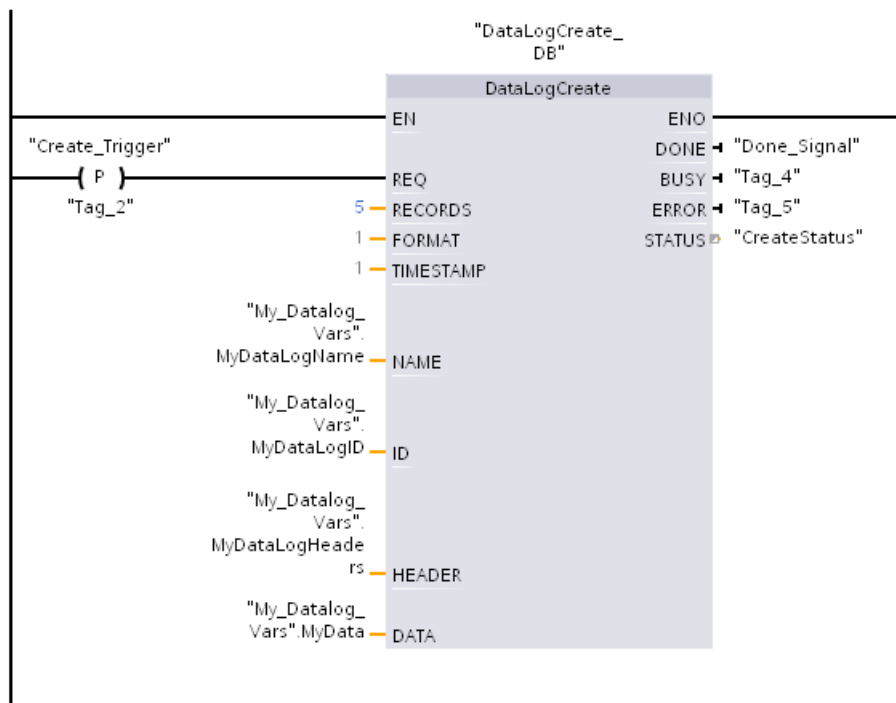


Рисунок 3-5 Сегмент 1

Сегмент 2

Оценка выхода DONE из "DataLogCreate", т.к. он устанавливается в "1" только после выполнения "DataLogCreate" (Создание журнала регистрации) .

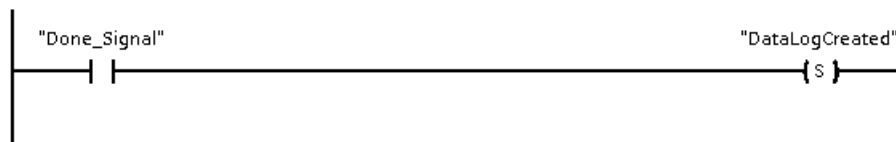


Рисунок 3-6 Сегмент 2

Сегмент 3

Нарастающий фронт запускает запись новых процессных значений в структуре MyData.

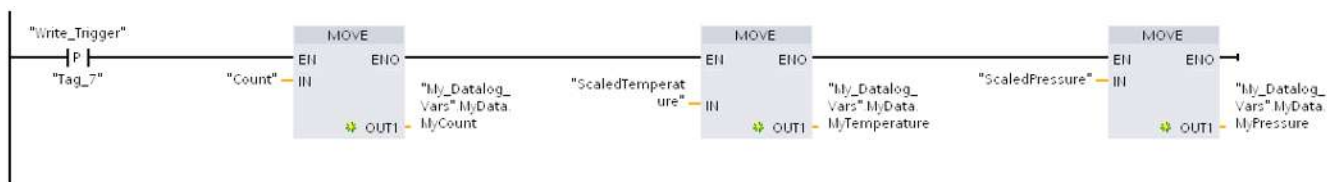


Рисунок 3-7 Сегмент 3

Сегмент 4

Состояние входа EN активировано с момента времени, когда завершается выполнение инструкции "DataLogCreate". Выполнение одной инструкции "DataLogCreate" происходит за несколько циклов, и оно должно быть завершено до выполнения операции записи. Нарастающий фронт сигнала на входе REQ - это событие, вызывающее активацию операции записи.

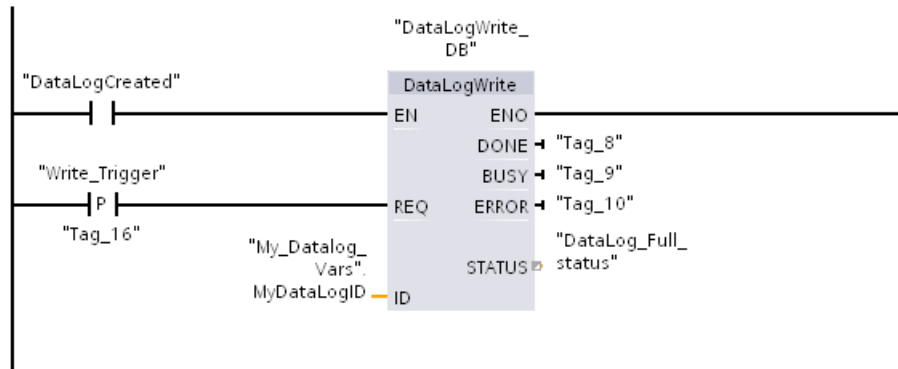


Рисунок 3-8 Сегмент 4

Сегмент 5

Закрытие журнала Data Log после выполнения последней записи данных. После выполнения инструкции "DataLogWrite", которая выполняет последнюю запись данных, выход STATUS устанавливается в "1".

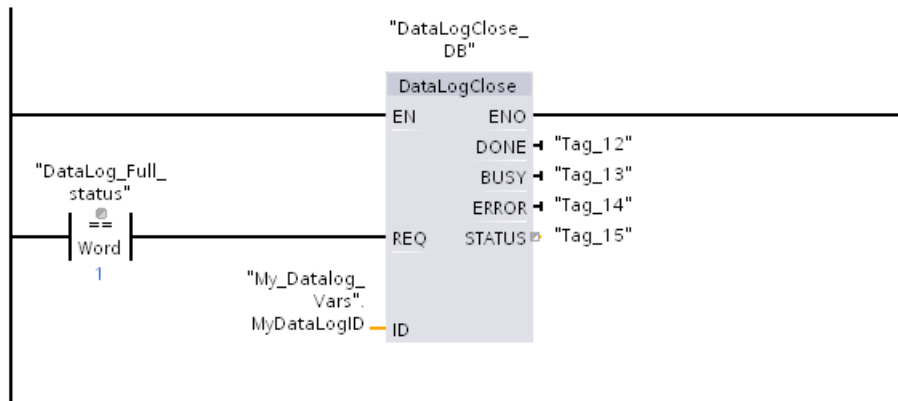


Рисунок 3-9 Сегмент 5

Сегмент 6

Нарастающий фронт на входе REQ инструкции "DataLogOpen" симулирует нажатие пользователем кнопки на HMI-устройстве, которое открывает журнал Data Log. Если Вами открыт журнал Data Log, содержащий записи процессных данных, то при следующем выполнении инструкции "DataLogWrite" все старые записи данных будут перезаписаны. Однако, Вы можете сохранить старые журналы Data Log, а вместо них создать новые Data Log. Это показано в сегменте 7.

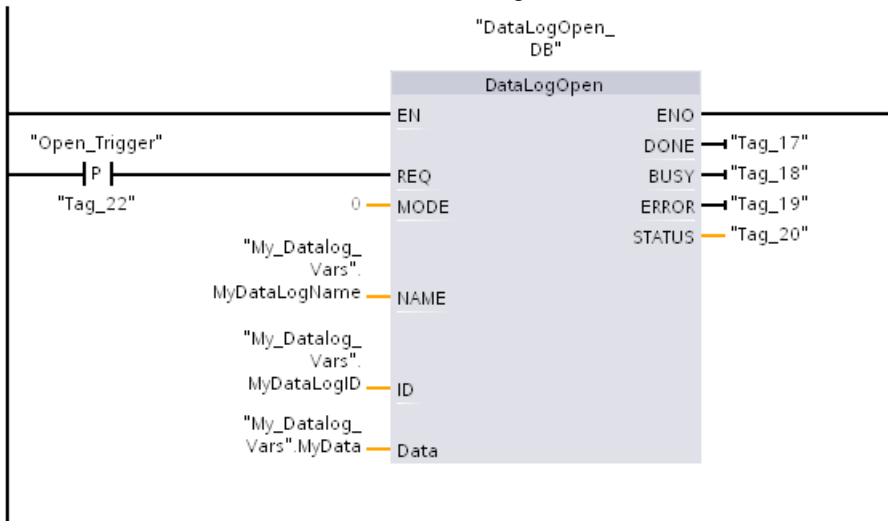


Рисунок 3-10 Сегмент 6

Network 7

Параметр ID - типа IN/OUT. Сначала введите значение ID существующего журнала Data Log, структуру которого Вы хотите скопировать. После выполнения инструкции "DataLogNewFile", новое уникальное значение ID для нового журнала Data Log будет обратно записано в адресную ссылку ID. Необходимая оценка бита DONE = TRUE не показана на рисунке. Примеры логической оценки бита DONE можно найти в сегментах 1, 2 и 4.

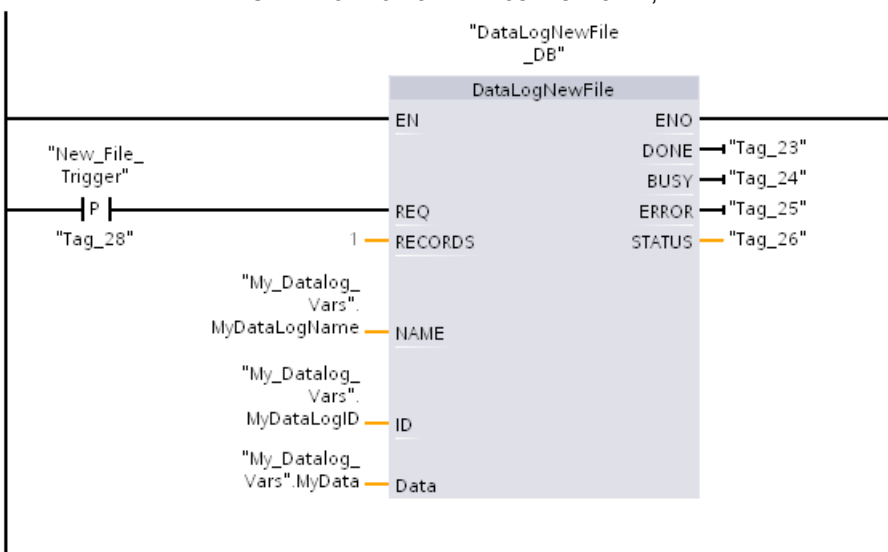


Рисунок 3-11 Сегмент 7

3.2 Использование памяти для записей данных

Журналы данных Data Log, созданные в примере программы можно найти на Web-странице стандартного менеджера файлов Web-сервера S7-1500 CPU в папке "datalogs".

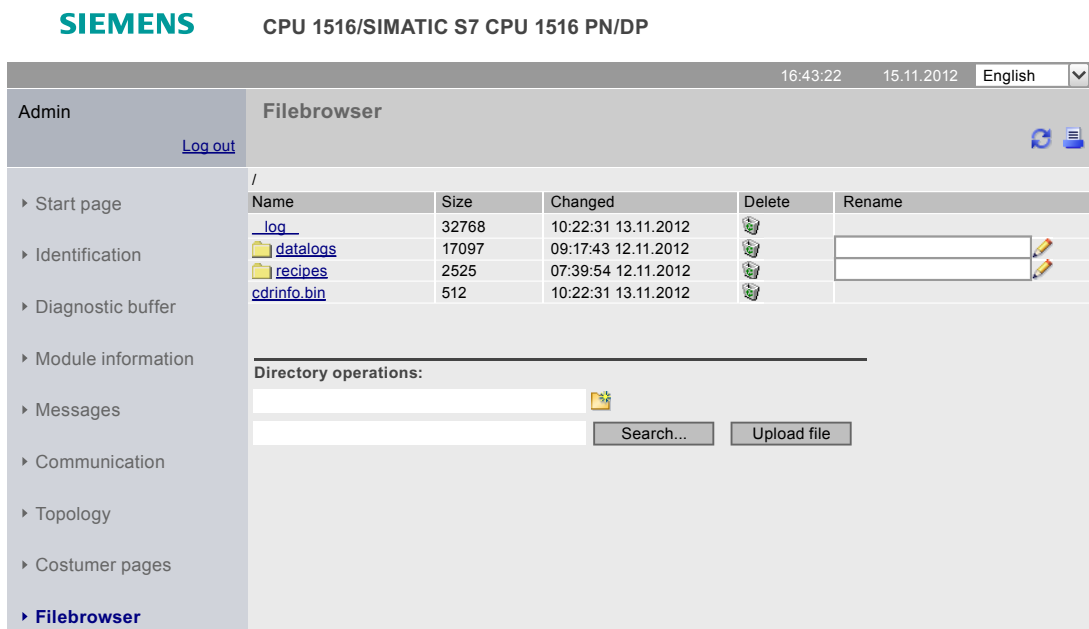


Рисунок 3-12 Web-страница стандартного менеджера файлов Web-сервера

В менеджере файлов Вы можете создавать, удалять или переименовывать журналы Data Log, созданные в примере программы.

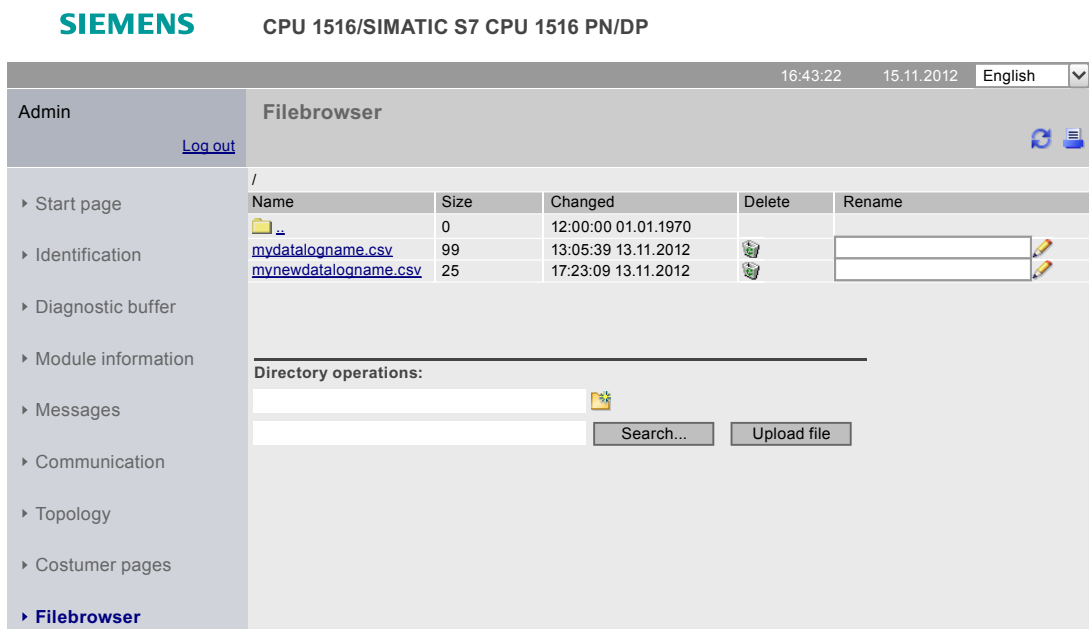


Рисунок 3-13 Пример журнала Data Log в папке "datalogs" менеджера файлов

Таблица 3- 2 Загруженные примеры журналов регистрации данных, отображаемые в Microsoft Excel

<p>Две записи данных журнала Data Log, который может содержать максимум пять записей данных.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Record</td> <td>Date</td> <td>Time</td> <td>Count</td> <td>Temperature</td> <td>Pressure</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:16:47</td> <td>5</td> <td>5,00E+00</td> <td>5,00E+00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:16:48</td> <td>5</td> <td>5,00E+00</td> <td>5,00E+00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>//END</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	1	Record	Date	Time	Count	Temperature	Pressure	2	1	1/3/2012	10:16:47	5	5,00E+00	5,00E+00	3	2	1/3/2012	10:16:48	5	5,00E+00	5,00E+00	4	//END						5																				
	A	B	C	D	E	F																																																			
1	Record	Date	Time	Count	Temperature	Pressure																																																			
2	1	1/3/2012	10:16:47	5	5,00E+00	5,00E+00																																																			
3	2	1/3/2012	10:16:48	5	5,00E+00	5,00E+00																																																			
4	//END																																																								
5																																																									
<p>Пять записей данных журнала Data Log, который может содержать максимум пять записей данных.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Record</td> <td>Date</td> <td>Time</td> <td>Count</td> <td>Temperature</td> <td>Pressure</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:08:23</td> <td>1</td> <td>9,86E+01</td> <td>3,52E+01</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:08:39</td> <td>2</td> <td>1,00E+02</td> <td>3,73E+01</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:08:54</td> <td>3</td> <td>9,99E+01</td> <td>3,68E+01</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:09:11</td> <td>4</td> <td>9,95E+01</td> <td>3,64E+01</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:09:28</td> <td>5</td> <td>9,92E+01</td> <td>3,74E+01</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	1	Record	Date	Time	Count	Temperature	Pressure	2	1	1/3/2012	10:08:23	1	9,86E+01	3,52E+01	3	2	1/3/2012	10:08:39	2	1,00E+02	3,73E+01	4	3	1/3/2012	10:08:54	3	9,99E+01	3,68E+01	5	4	1/3/2012	10:09:11	4	9,95E+01	3,64E+01	6	5	1/3/2012	10:09:28	5	9,92E+01	3,74E+01	7						
	A	B	C	D	E	F																																																			
1	Record	Date	Time	Count	Temperature	Pressure																																																			
2	1	1/3/2012	10:08:23	1	9,86E+01	3,52E+01																																																			
3	2	1/3/2012	10:08:39	2	1,00E+02	3,73E+01																																																			
4	3	1/3/2012	10:08:54	3	9,99E+01	3,68E+01																																																			
5	4	1/3/2012	10:09:11	4	9,95E+01	3,64E+01																																																			
6	5	1/3/2012	10:09:28	5	9,92E+01	3,74E+01																																																			
7																																																									
<p>При выполнении очередной записи данных, шестая операция записи перезаписывает старую запись данных (запись 1) записью "6". Следующая операция записи перезапишет запись данных "2" записью "7", и т.д.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Record</td> <td>Date</td> <td>Time</td> <td>Count</td> <td>Temperature</td> <td>Pressure</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:09:42</td> <td>6</td> <td>9,87E+01</td> <td>3,58E+01</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:08:39</td> <td>2</td> <td>1,00E+02</td> <td>3,73E+01</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:08:54</td> <td>3</td> <td>9,99E+01</td> <td>3,68E+01</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:09:11</td> <td>4</td> <td>9,95E+01</td> <td>3,64E+01</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td> <td>1/3/2012</td> <td>10:09:28</td> <td>5</td> <td>9,92E+01</td> <td>3,74E+01</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	1	Record	Date	Time	Count	Temperature	Pressure	2	6	1/3/2012	10:09:42	6	9,87E+01	3,58E+01	3	2	1/3/2012	10:08:39	2	1,00E+02	3,73E+01	4	3	1/3/2012	10:08:54	3	9,99E+01	3,68E+01	5	4	1/3/2012	10:09:11	4	9,95E+01	3,64E+01	6	5	1/3/2012	10:09:28	5	9,92E+01	3,74E+01	7						
	A	B	C	D	E	F																																																			
1	Record	Date	Time	Count	Temperature	Pressure																																																			
2	6	1/3/2012	10:09:42	6	9,87E+01	3,58E+01																																																			
3	2	1/3/2012	10:08:39	2	1,00E+02	3,73E+01																																																			
4	3	1/3/2012	10:08:54	3	9,99E+01	3,68E+01																																																			
5	4	1/3/2012	10:09:11	4	9,95E+01	3,64E+01																																																			
6	5	1/3/2012	10:09:28	5	9,92E+01	3,74E+01																																																			
7																																																									

Глоссарий

Блок данных

В блоках данных хранится информация для программы. Они могут быть определены двумя способами: или все кодовые блоки имеют к ним доступ (глобальный блок данных) или только конкретные FB или SFB (экземплярный блок данных).

Глобальный блок данных (DB)

Любой функциональный блок, любая функция, любой организационный блок могут считывать данные из глобального блока данных или записывать в него свои данные. Эти данные сохраняются в блоке данных, даже при выходе из него.

Журнал регистрации данных (Data log)

Data log - это csv-файлы, используемые для хранения значений тегов. Журналы Data Log хранятся на карте памяти SIMATIC в папке "datalogs". Записи данных значений тегов записываются в журнал с помощью инструкций пользовательской программы.

Карта памяти SIMATIC (SIMATIC memory card)

Используется для пользовательской программы, для программируемых модулей и коммуникационных процессоров. Карта памяти SIMATIC также может быть использована для изменений пользовательской программы и пользовательских данных.

Локальные данные

Эта область памяти принимает временные данные локального блока на время обработки

Меркерная память (Bit memory)

Меркерная память - это область памяти CPU, которая может быть адресована из любого кодового блока (FC, FB, OB). У вас есть доступ к чтению/записи этой области памяти. Область меркерной памяти может быть использована, например, для сохранения временных результатов.

Образы процесса (I/O)

Это область памяти, в которую CPU передает значения входных и выходных модулей. При запуске циклически выполняемой программы состояния сигналов на входах модулей записываются в образ процесса входов. В конце циклического выполнения программы образ процесса выходов выводит состояния сигналов на выходные модули.

Оптимизированный доступ к блоку

Блоки данных с оптимизированным доступом не имеют фиксированной структуры. Согласно описанию, элементы данных получают в пределах блока только символьное имя, а не фиксированный адрес. Элементы автоматически располагаются в доступной области памяти блока таким образом, чтобы оптимально использовать память или доступ к ним.

В этих блоках данных Вы можете использовать только символьную адресацию тегов. Например, доступ к тегу "FillState" блока данных "Data" выглядит следующим образом:

```
"Data".FillState
```

Оптимизированный доступ к блоку обладает следующими преимуществами:

- Данные структурированы и сохранены оптимальным образом для использования процессором. Это позволяет увеличить производительность CPU.
- Ошибки доступа, например, из HMI, исключены.
- Вы можете выбрать отдельные теги в качестве сохраняемых

Пользовательская программа

Пользовательская программа содержит все инструкции, описания и данные для обработки сигналов, необходимые для управления процессом или всей установкой. Пользовательская программа предназначена для использования в программируемых модулях (например, CPU, CM) и может быть разбита на меньшие части.

Рестарт

Рестарт выполняется при переходе из STOP в STARTUP и при включении питания (из POWER ON в STARTUP). Перед обработкой циклически выполняемой программы, CPU сначала обрабатывает стартовый ОВ или организационные блоки.

Рестарт оказывает следующее влияние на области памяти CPU:

- Образы процессов обнуляются.
- Значения сохраняемых тегов блоков данных остаются в сохраняемой области памяти.
- Все сохраняемые значения меркерной памяти, таймеров и счетчиков остаются в сохраняемой области памяти.
- Все несохраняемые пользовательские данные инициализируются:
 - Текущим значениям блоков данных присваиваются их начальные значения
 - Меркерная память, таймеры и счетчики сбрасываются на "0"

Сброс памяти

При сбросе памяти CPU переходит в сконфигурированное исходное состояние.

Сброс к заводским настройкам

Сброс к заводским настройкам восстанавливает настройки CPU к состоянию поставки.

Стандартный доступ

Блоки данных со стандартным доступом имеют фиксированную структуру. Согласно описанию, элементы данных получают в пределах блока и символьное имя, и фиксированный адрес. Адрес отображается в столбце "Offset".

В этих блоках данных Вы можете выполнять символьную и абсолютную адресацию тегов.

"Data".FillState

DB1.DBW2

Счетчики

Функции счета STEP 7 реализуются с помощью счетчиков. С помощью инструкций STEP7 (например, инструкций счета в прямом и обратном направлении) Вы можете изменить содержимое "ячеек счета".

Таймеры

В STEP 7 программирование времени обработки различных процессов выполняется с помощью таймеров. Содержимое ячеек таймеров автоматически обновляется операционной системой асинхронно с пользовательской программой. Инструкции STEP 7 используются для задания прецизионного функционирования ячеек таймера (например, время задержки включения) и для включения их обработки (например, при запуске).

Экземплярный блок данных (Instance data block = IDB)

Это блок данных, назначаемый каждому вызову функционального блока в пользовательской программе STEP 7. В экземплярном блоке данных сохранены значения входов, выходов, параметры ввода/вывода, а также локальные данные блоков.

Индекс

Б

Блок данных, 14, 18

З

Загрузочная память, 10

М

Меркерная память, 13

О

Области памяти, 9

П

Программные изменения, 18

Р

Рабочая память, 10

Регистрация данных

 DataLogClear, 27

 DataLogClose, 27

 DataLogCreate, 26, 27

 DataLogDelete, 27

 DataLogNewFile, 27, 28

 DataLogOpen, 27

 DataLogWrite, 27

 Обзор регистрации данных, 25

 Пример программы, 28

 Структура данных, 26

Резервирование памяти, 19

Рецептура, 21

Рецептурные данные, 23

С

Счетчики, 13

Сохраняемая память, 10

Сохраняемость

 Характер изменения объектов памяти, 16

Т

Таймеры, 13

Технологические объекты, 15

Ф

Функциональный блок, 14

