

# S

**SIMATIC**

**Технологические функции  
CPU 31xC**

**Руководство**

Предисловие, Содержание	
Обзор технологических функций	<b>1</b>
Позиционирование	<b>2</b>
Позиционирование с помощью аналогового выхода	<b>3</b>
Позиционирование с помощью цифровых выходов	<b>4</b>
Счет, измерение частоты и широтно-импульсная модуляция	<b>5</b>
Двухточечное соединение	<b>6</b>
Регулирование	<b>7</b>
Предметный указатель	

Эта документация является составной частью пакета документов с заказным номером:  
**6ES7398-8FA00-8AA0**

**Издание 10/2001**  
A5E00105483-01

## Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, которые вы должны соблюдать для обеспечения вашей собственной безопасности, а также во избежание нанесения имущественного ущерба. Эти указания выделены в руководстве предупреждающим треугольником и представлены, как показано ниже, в соответствии с уровнем опасности:



### Опасность

означает, что если не будут приняты надлежащие меры предосторожности, то это **приведет** к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или существенному имущественному ущербу.



### Предупреждение

означает, что при отсутствии надлежащих мер предосторожности это **может** привести к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или к существенному имущественному ущербу.



### Предостережение

означает, что возможны легкие телесные повреждения и нанесение небольшого имущественного ущерба при непринятии надлежащих мер предосторожности.

### Осторожно

означает, что если не будут приняты соответствующие меры предосторожности, то это может привести к нанесению имущественного ущерба.

### Внимание

привлекает ваше особое внимание к важной информации о продукте, обращении с ним или к соответствующей части документации.

## Квалифицированный персонал

Ввод в действие и эксплуатация устройства может производиться только **квалифицированным персоналом**. Квалифицированный персонал в смысле указаний по технике безопасности, содержащихся в данном руководстве, — это те люди, которые имеют право вводить в действие, заземлять и маркировать электрические цепи, оборудование и системы в соответствии со стандартами техники безопасности.

## Надлежащее использование

Примите во внимание следующее:



### Предупреждение

Это устройство может использоваться только для применений, описанных в каталоге или технической документации, и в соединении только с теми устройствами или компонентами других производителей, которые были одобрены или рекомендованы фирмой Siemens.

Безаварийная и безопасная эксплуатация этого продукта предполагает надлежащую транспортировку, хранение и монтаж, а также аккуратное обслуживание и уход.

## Товарные знаки

SIMATIC<sup>®</sup>, SIMATIC HMI<sup>®</sup> и SIMATIC NET<sup>®</sup> - это товарные знаки Siemens AG.

Некоторые другие обозначения, используемые в этих документах, также могут быть товарными знаками, использование которых третьими лицами для своих целей может нарушать права их владельцев.

## Copyright © Siemens AG 2001 Все права защищены

Передача, а также воспроизведение этого документа, использование и передача его содержания не допускается без письменного разрешения. Нарушения обязывают к возмещению нанесенного ущерба. Все права сохраняются, в частности для случая выдачи патента или регистрации промышленного образца

## Исключение ответственности

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Однако отклонения не могут быть исключены, так что мы не можем гарантировать полного соответствия. Данные, приведенные в этом руководстве, регулярно проверяются, и необходимые исправления вносятся в последующие издания. Мы будем благодарны за предложения по улучшению содержания.

Siemens AG  
Департамент техники автоматизации и приводов  
Промышленные системы автоматизации  
п/я 4848, D- 90327, Нюрнберг

© Siemens AG 2001  
Технические данные могут быть изменены

Siemens Aktiengesellschaft

A5E00105483



# Предисловие

## Цель руководства

Это руководство дает полный обзор встроенных технологических функций CPU 31xC.

Оно предназначено для лиц, занимающихся реализацией задач управления с помощью технологических функций на основе систем автоматизации SIMATIC.

## Требуемые основные знания

Для понимания руководства требуются общие знания в области техники автоматизации.
















## Область применения руководства

Данный пакет документации содержит описания всех модулей, существующих к моменту издания руководств.

Мы сохраняем за собой право прилагать к новым модулям или модулям новой версии информацию о продукте, содержащую, содержащую текущие данные, относящиеся к этому модулю.

## Местоположение в системе документации

Это руководство является составной частью пакета документации для CPU 31xC.

<p><b>Справочное руководство “Данные CPU”</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> “Данные CPU 312 IFM – 318-2 DP”</li> <li> “Данные CPU 312 C – 314C-2 PtP/DP”</li> </ul>	<p>Описание управления, функций и технических данных CPU.</p>
<p><b>Руководство “Технологические функции”</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Руководство</p> <p> Примеры</p> </div> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Вы читаете это руководство</p>	<p>Описание отдельных технологических функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- позиционирование</li> <li>- счет</li> <li>- двухточечное соединение</li> <li>- регулирование</li> </ul> <p>CD содержит примеры для технологических функций.</p>
<p><b>Руководство по монтажу и вводу в действие</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Руководство</li> </ul>	<p>Описание проектирования, монтажа, подключения, объединения в сеть и ввода в действие S7-300</p>
<p><b>Справочное руководство “Данные модулей”</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Руководство</li> </ul>	<p>Описание функций и технических данных сигнальных модулей, блоков питания и интерфейсных модулей</p>
<p><b>Список операций</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> "CPU 312 IFM, 314 IFM, 313, 315, 315-2 DP, 316-2 DP, 318-2 DP"</li> <li> "CPUs 312 C bis 314C-2 PtP/DP"</li> </ul>	<p>Распечатка набора операций CPU и времен их выполнения</p> <p>Распечатка исполняемых блоков (OB/SFC/SFB) и времен их выполнения.</p>
<p><b>Первые шаги</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> “CPU 31xC: Позиционирование с аналоговым выходом”</li> <li> “CPU 31xC: Позиционирование с цифровыми выходами”</li> <li> “CPU 31xC: Счет”</li> <li> “CPU 31xC: Двухточечное соединение”</li> <li> “CPU 31xC: Регулирование”</li> <li> “CPU 31xC”</li> <li> “S7-300”</li> </ul>	<p>Первые шаги ведут вас на конкретном примере через отдельные этапы ввода в эксплуатацию до действующего применения.</p>

## Дальнейшая поддержка

При возникновении вопросов по использованию описанных в данном руководстве продуктов, на которые вы здесь не найдете ответов, обращайтесь, пожалуйста, к работающему с вами контактному лицу фирмы Siemens в ведающих вами представительствах и конторах.

<http://www.ad.siemens.de/partner>

## Учебные центры

Чтобы облегчить освоение системы автоматизации S7-300, мы вам предлагаем соответствующие курсы. По этому вопросу обращайтесь в свой региональный учебный центр или в главный учебный центр по адресу D-90327 Нюрнберг.

Телефон: +49 (911) 895–3200.

<http://www.sitrain.com>

## Документация SIMATIC в Интернете

Бесплатную документацию вы найдете в Интернете по адресу:

<http://www.ad.siemens.de/support>

Для быстрого поиска необходимой документации используйте предлагаемый там Администратор знаний (Knowledge Manager). Для вопросов и предложений по документации в вашем распоряжении имеется на форуме Интернет конференция „Documentation“.

**Департамент автоматизации и приводов, обслуживание и поддержка**

Доступна во всем мире в любое время суток:



<p><b>По всему миру (Нюрнберг)</b>  <b>Техническая поддержка</b>  (бесплатная)  Местное время: Пн – Пт  с 7:00 до 17:00  Телефон: +49 (180) 5050 222  Факс: +49 (180) 5050 223  E-Mail:  <a href="mailto:techsupport@ad.siemens.de">techsupport@ad.siemens.de</a>  Среднее гринвичское время:  +1:00</p>	<p><b>По всему миру (Нюрнберг)</b>  <b>Техническая поддержка</b>  (платная, только с карточкой  SIMATIC Card)  Местное время: Пн – Пт с 0:00  до 24:00  Телефон: +49 (911) 895-7777  Факс: +49 (911) 895-7001  Среднее гринвичское время:  +1:00</p>	
<p><b>Европа / Африка (Нюрнберг)</b>  <b>Авторизация</b>  Местное время: Пн – Пт с 7:00  до 17:00  Телефон: +49 (911) 895-7200  Факс: +49 (911) 895-7201  E-Mail:  <a href="mailto:authorization@nbgm.siemens.de">authorization@nbgm.siemens.de</a>  Среднее гринвичское время:  +1:00</p>	<p><b>Америка (Джонсон-Сити)</b>  <b>Техническая поддержка и  авторизация</b>  Местное время: Пн – Пт с 8:00  до 19:00  Телефон: +1 423 262-2522  Факс: +1 423 262-2289  E-Mail:  <a href="mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com">simatic.hotline@sea.siemens.com</a>  Среднее гринвичское время:  –5:00</p>	<p><b>Азия / Австралия (Сингапур)</b>  <b>Техническая поддержка и  авторизация</b>  Местное время: Пн – Пт с 8:30  до 17:30  Телефон: +65 740-7000  Факс: +65 740-7001  E-Mail:  <a href="mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com.sg">simatic.hotline@sea.siemens.com.sg</a>  Среднее гринвичское время:  +8:00</p>
<p>На горячих линиях SIMATIC повсюду говорят по-немецки и по-английски, на горячей линии авторизации вам ответят, кроме того, на французском, испанском и итальянском языке.</p>		

## Обслуживание и поддержка в Интернете

Кроме нашей документации, мы предлагаем вам все наши знания в Интернете в режиме online.

<http://www.ad.siemens.de/support>

Здесь вы найдете:

- Текущую информацию о продуктах (Updates), FAQ (Frequently Asked Questions [Часто задаваемые вопросы]), загрузки, советы и уловки.
- Информационный бюллетень (Newsletter) всегда снабдит вас самыми новыми сведениями о ваших продуктах.
- Администратор знаний (Knowledge Manager) найдет для вас нужные документы.
- На телеконференции (Forum) пользователи и специалисты по всему миру обмениваются своим опытом.
- Через базу данных о наших представителях вы найдете, с кем вы можете на месте поддерживать контакты по вопросам, относящимся к департаменту Автоматизации и приводов.
- Информация об обслуживании на месте, ремонте, запасных частях и многом другом подготовлена для вас в разделе „Service“.



# Содержание

<b>1</b>	<b>Обзор технологических функций</b>	
<b>2</b>	<b>Позиционирование</b>	
2.1	Какие виды позиционирования поддерживаются? .....	2-1
2.1.1	Управляемое позиционирование с помощью аналогового выхода .....	2-1
2.1.2	Управляемое позиционирование с помощью цифровых выходов (управление быстрым/медленным ходом) .....	2-1
2.2	Обзор позиционирования .....	2-2
2.3	Набор функций .....	2-3
2.4	Компоненты, необходимые для управляемого позиционирования .....	2-4
<b>3</b>	<b>Позиционирование с помощью аналогового выхода</b>	
3.1	Подключение .....	3-1
3.1.1	Важные правила безопасности .....	3-1
3.1.2	Правила подключения .....	3-2
3.1.3	Подключение для позиционирования с помощью аналогового выхода ...	3-3
3.2	Параметризация .....	3-7
3.2.1	Обзор параметризации .....	3-7
3.2.2	Основной параметр .....	3-9
3.2.3	Привод .....	3-9
3.2.4	Параметры оси .....	3-12
3.2.5	Параметры датчика .....	3-16
3.2.6	Диагностика .....	3-17
3.3	Включение в программу пользователя .....	3-18
3.4	Функции для позиционирования с помощью аналогового выхода .....	3-20
3.4.1	Позиционирование с помощью аналогового выхода .....	3-20
3.4.2	Основная параметризация SFB ANALOG (SFB 44) .....	3-26
3.4.3	Стартстопный режим .....	3-31
3.4.4	Перемещение к опорной точке .....	3-33
3.4.5	Относительное пошаговое перемещение .....	3-39
3.4.6	Абсолютное пошаговое перемещение .....	3-42
3.4.7	Установка опорной точки .....	3-45
3.4.8	Удаление оставшегося пути .....	3-48
3.4.9	Измерение длины .....	3-50
3.5	Согласование параметров .....	3-52
3.5.1	Нахождение параметров модулей .....	3-52
3.5.2	Определение параметров SFB .....	3-54
3.5.3	Проверка параметров .....	3-55
3.6	Обработка ошибок и прерывания .....	3-57
3.6.1	Сообщения об ошибках на системном функциональном блоке (SFB)....	3-57
3.6.2	Диагностическое прерывание .....	3-60

3.7	Примеры.....	3-61
3.8	Технические данные .....	3-62
3.8.1	Инкрементные датчики .....	3-62
3.8.2	Списки ошибок .....	3-64
3.8.3	Параметры модуля, устанавливаемые через маски параметризации....	3-69
3.8.4	Экземплярный DB SFB ANALOG (SFB 44).....	3-72
3.9	Предметный указатель .....	3-75
<b>4</b>	<b>Позиционирование с помощью цифровых выходов</b>	
4.1	Подключение.....	4-1
4.1.1	Важные правила безопасности .....	4-1
4.1.2	Правила подключения .....	4-2
4.1.3	Подключение для позиционирования с помощью цифровых выходов.....	4-3
4.2	Параметризация .....	4-7
4.2.1	Обзор параметризации.....	4-7
4.2.2	Основной параметр .....	4-8
4.2.3	Привод.....	4-9
4.2.4	Параметры оси.....	4-13
4.2.5	Параметры датчика .....	4-16
4.2.6	Диагностика.....	4-18
4.3	Включение в программу пользователя .....	4-19
4.4	Функции для позиционирования с помощью цифровых выходов .....	4-21
4.4.1	Позиционирование с помощью цифровых выходов (быстрый/ медленный ход) .....	4-21
4.4.2	Основная параметризация SFB DIGITAL (SFB 46).....	4-26
4.4.3	Стартстопный режим .....	4-30
4.4.4	Перемещение к опорной точке.....	4-32
4.4.5	Относительное пошаговое перемещение.....	4-38
4.4.6	Абсолютное пошаговое перемещение.....	4-41
4.4.7	Установка опорной точки .....	4-44
4.4.8	Удаление оставшегося пути .....	4-46
4.4.9	Измерение длины .....	4-48
4.5	Согласование параметров.....	4-50
4.5.1	Нахождение параметров модулей .....	4-50
4.5.2	Определение параметров SFB.....	4-51
4.5.3	Проверка параметров.....	4-52
4.6	Обработка ошибок и прерывания.....	4-54
4.6.1	Сообщения об ошибках на системном функциональном блоке (SFB)....	4-54
4.6.2	Диагностическое прерывание.....	4-57
4.7	Примеры.....	4-58
4.8	Технические данные .....	4-59
4.8.1	Инкрементные датчики .....	4-59
4.8.2	Списки ошибок .....	4-61
4.8.3	Параметры модуля, устанавливаемые через маски параметризации....	4-65
4.8.4	Экземплярный DB SFB DIGITAL (SFB 46).....	4-68
4.9	Предметный указатель .....	4-71

**5 Счет, измерение частоты и широтно-импульсная модуляция**

5.1	Обзор.....	5-1
5.1.1	Режимы работы.....	5-1
5.1.2	Обзор свойств.....	5-1
5.1.3	Набор функций.....	5-2
5.1.4	Компоненты, применяющиеся в счетчиках .....	5-3
5.2	Подключение.....	5-3
5.2.1	Правила подключения .....	5-3
5.2.2	Назначение контактов.....	5-4
5.3	Параметризация .....	5-9
5.3.1	Основной параметр .....	5-10
5.3.2	Бесконечный, однократный и периодический счет .....	5-10
5.3.3	Измерение частоты.....	5-13
5.3.4	Широтно-импульсная модуляция .....	5-15
5.4	Включение в программу пользователя .....	5-16
5.5	Описание функций для счета .....	5-17
5.5.1	Определение понятий.....	5-17
5.5.2	Бесконечный счет .....	5-19
5.5.3	Однократный счет.....	5-20
5.5.4	Периодический счет.....	5-24
5.5.5	Управление счетчиком из программы пользователя.....	5-27
5.5.6	Функциональные блоки счетчика .....	5-33
5.5.7	Входы счетчика .....	5-34
5.5.8	Вентильная функция.....	5-35
5.5.9	Поведение выхода.....	5-38
5.5.10	Гистерезис.....	5-40
5.5.11	Аппаратное прерывание при счете .....	5-44
5.6	Описание функций для измерения частоты.....	5-45
5.6.1	Процесс измерения частоты.....	5-45
5.6.2	Управление измерителем частоты из программы пользователя.....	5-47
5.6.3	Функциональные блоки измерителя частоты.....	5-52
5.6.4	Входы измерителя частоты .....	5-53
5.6.5	Вентильная функция.....	5-53
5.6.6	Поведение выхода.....	5-54
5.6.7	Аппаратное прерывание при измерении частоты.....	5-55
5.7	Описание функций для широтно-импульсной модуляции.....	5-56
5.7.1	Управление широтно-импульсной модуляцией из программы пользователя .....	5-57
5.7.2	Функциональные блоки широтно-импульсной модуляции .....	5-61
5.7.3	Вентильная функция.....	5-62
5.7.4	Установка параметров для последовательности импульсов .....	5-63
5.7.5	Поведение выхода.....	5-66
5.7.6	Аппаратное прерывание при широтно-импульсной модуляции.....	5-66
5.8	Обработка ошибок и прерывания.....	5-67
5.8.1	Сообщения об ошибках в системном функциональном блоке (SFB).....	5-67
5.8.2	Диагностическое прерывание.....	5-68
5.8.3	Аппаратное прерывание.....	5-70
5.9	Примеры.....	5-72
5.10	Технические данные .....	5-73
5.10.1	Функции .....	5-73
5.10.2	Инкрементные датчики .....	5-74
5.10.3	Списки ошибок .....	5-77
5.10.4	Параметры модуля, устанавливаемые через маски параметризации.....	5-79
5.10.5	Экземпляры DB SFB .....	5-84
5.11	Предметный указатель, счет .....	5-90

**6 Двухточечное соединение**

6.1	Обзор.....	6-1
6.1.1	Описание продукта .....	6-1
6.1.2	Партнеры по обмену данными .....	6-1
6.1.3	Компоненты для двухточечного соединения .....	6-2
6.1.4	Свойства интерфейса X27 (RS 422/485) .....	6-2
6.1.5	Последовательная передача символа.....	6-3
6.2	Подключение.....	6-6
6.2.1	Правила подключения .....	6-6
6.2.2	Присоединение последовательного кабеля .....	6-7
6.3	Параметризация .....	6-8
6.3.1	Основные параметры .....	6-10
6.3.2	Данные параметризации драйвера ASCII.....	6-11
6.3.3	Данные параметризации для процедуры 3964(R) .....	6-21
6.3.4	Данные параметризации для компьютерного интерфейса RK 512.....	6-26
6.4	Включение в программу пользователя .....	6-26
6.5	Коммуникационные функции .....	6-28
6.5.1	Коммуникационные функции для ASCII/3964(R).....	6-28
6.5.2	Коммуникационные функции для компьютерного интерфейса RK 512 ..	6-35
6.5.3	Указания по программированию системных функциональных блоков ...	6-49
6.6	Ввод в действие .....	6-52
6.6.1	Ввод в действие интерфейса на физическом уровне.....	6-52
6.7	Обработка ошибок и прерывания.....	6-53
6.7.1	Сообщения об ошибках в системном функциональном блоке (SFB).....	6-53
6.7.2	Номера ошибок в ответном кадре сообщения.....	6-53
6.7.3	Диагностическое прерывание.....	6-54
6.8	Примеры.....	6-55
6.9	Описание протокола .....	6-56
6.9.1	Передача данных с помощью драйвера ASCII .....	6-56
6.9.2	Передача данных с помощью процедуры 3964(R) .....	6-66
6.9.3	Передача данных с помощью компьютерного интерфейса RK 512.....	6-77
6.10	Технические данные .....	6-89
6.10.1	Общие технические данные .....	6-89
6.10.2	Технические данные драйвера ASCII.....	6-90
6.10.3	Технические данные процедуры 3964(R).....	6-91
6.10.4	Технические данные компьютерного интерфейса RK 512RK 512.....	6-92
6.10.5	Минимальное число циклов CPU .....	6-92
6.10.6	Времена передачи .....	6-93
6.10.7	Соединительные кабели.....	6-94
6.10.8	Сообщения об ошибках .....	6-98
6.10.9	Параметры SFB .....	6-108
6.11	Предметный указатель, двухточечное соединение.....	6-113

**7 Регулирование**

7.1	Обзор.....	7-1
7.1.1	Концепция встроенного регулирования .....	7-1
7.1.2	Основы .....	7-3
7.2	Подключение.....	7-6
7.2.1	Правила подключения .....	7-6
7.3	Параметризация .....	7-7
7.4	Включение в программу пользователя .....	7-8
7.5	Описание функций .....	7-9
7.5.1	Непрерывное регулирование с помощью SFB 41 "CONT_C" .....	7-9
7.5.2	Ступенчатое регулирование с помощью SFB 42 "CONT_S" .....	7-17
7.5.3	Формирование импульсов с помощью SFB 43 "PULSEGEN" .....	7-24
7.6	Диагностика и обработка ошибок .....	7-36
7.7	Примеры.....	7-36
7.8	Предметный указатель, регулирование .....	7-37

**Предметный указатель**

