

# SIEMENS

## SIMATIC

### Программируемые контроллеры S7–400, M7–400

Руководство пользователя

Обзор продукта	1
Механическая конфигурация	2
Адресация S7–400	3
Электрическая конфигурация	4
Установка S7–400	5
Подключение S7–400	6
Соединение в сеть	7
Запуск	8
Обслуживание	9
Сборка M7–400	10

C79000–G7076–C400–01

Выпуск 2

## Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, которые вы должны соблюдать для обеспечения собственной безопасности, а также защиты от повреждений продукта и связанного с ним оборудования. Эти замечания выделены предупреждающим треугольником и помечены, как показано ниже, в соответствии с уровнем опасности:



### Опасность

Указывает на угрозу возникновения опасной ситуации, которая приведет к смерти или серьезным телесным повреждениям, если ее не удастся избежать.



### Предупреждение

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к смерти или серьезным телесным повреждениям, если ее не удастся избежать.



### Предостережение

При использовании с предупреждающим треугольником указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к незначительным или умеренным телесным повреждениям, если ее не удастся избежать.

### Предостережение

При использовании без предупреждающего треугольника указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к имущественному ущербу, если ее не удастся избежать.

### Замечание

Указывает на потенциальную ситуацию, которая может привести к нежелательному результату или состоянию, если ее не удастся избежать.

## Квалифицированный персонал

Устройство/система может устанавливаться и эксплуатироваться только в соответствии с данным руководством. К монтажу и работе на этом оборудовании должен допускаться только **квалифицированный персонал**. Квалифицированный персонал – это люди, которые имеют право вводить в действие, заземлять и маркировать электрические цепи, оборудование и системы в соответствии с установленной практикой и стандартами техники безопасности.

## Надлежащее использование

Примите во внимание следующее:



### Предупреждение

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

Этот продукт может правильно и надежно функционировать только в том случае, если он правильно транспортируется, хранится, устанавливается и монтируется, а также эксплуатируется и обслуживается в соответствии с рекомендациями.

## Товарные знаки

Siemens® и SIMATIC® - это зарегистрированные товарные знаки SIEMENS AG.

STEP 7™, S7™ и MicroMaster™ - это торговые марки SIEMENS AG.

Microsoft®, Windows®, Windows 95®, Windows 98® и Windows NT® - это зарегистрированные торговые марки корпорации Microsoft.

Underwriters Laboratories® - это зарегистрированная торговая марка Underwriters Laboratories [Лаборатории страхователей], Inc.

### Copyright © Siemens AG 1998 Все права сохраняются

Дальнейшая передача, размножение этой документации, использование и сообщение ее содержания не допускаются, если нет прямого на это разрешения. Нарушения обязывают к возмещению ущерба. Все права сохраняются, в частности, в случае выдачи патента или регистрации промышленного образца.

Siemens AG  
Департамент техники автоматизации и приводов (A&D)  
Промышленные системы автоматизации (AS)  
п/я 4848, D- 90327 Нюрнберг

### Исключение ответственности

Содержание брошюры проверено на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Однако, отклонения не исключаются, так что мы не гарантируем полного соответствия.

Данные, приводимые в этой брошюре, регулярно проверяются, и необходимые исправления будут внесены в последующие издания. Мы будем благодарны за любые предложения по улучшению брошюры.

© Siemens AG 1999

Право на технические изменения сохраняется.

# Предисловие

## Назначение

Информация, содержащаяся в этом руководстве, даст Вам возможность:

- собрать и подключить программируемый контроллер S7-400;
- реализовать механическую и электрическую конфигурацию компьютера для решения задач автоматизации M7-400;
- отыскать действия оператора, описания функций и технические данные для конкретных модулей.

## Содержание этого руководства

Это руководство описывает аппаратные средства S7-400/M7-400. Оно состоит из вводного раздела (Руководства по установке) и справочного раздела (Справочного руководства)

Руководство охватывает следующие темы:

- Конфигурация S7-400/M7-400
- Установка S7-400/M7-400
- Подключение и подготовка S7-400/M7-400 к запуску
- Характеристики и технические данные модулей S7-400/M7-400

## Состав пакета документации

Данное Руководство является частью пакета документации SIMATIC S7-400, M7-400, номер для заказа 6ES7 498-8AA00-8AA0, включающего в себя следующие руководства:

Руководство	Содержание
Программируемые контроллеры S7-400 и M7-400, Установка	Установка и запуск S7-400 или M7-400
Программируемые контроллеры S7-400 и M7-400, Данные модулей	Данные модулей и компонентов S7-400 и M7-400
Список команд S7-400	Полное перечисление команд CPU S7-400 со всеми временами исполнения

## Предисловие

### Круг читателей

Руководство предназначено для следующих категорий специалистов:

- монтажники
- пуско-наладчики
- обслуживающий персонал

### Область применения этого руководства

Это руководство применимо к следующим CPU:

CPU	Номер для заказа	Версия продукта
CPU 412–1	6ES7 412–1XF00–0AB0	01
CPU 413–1	6ES7 413–1XG00–0AB0	01
CPU 413–2 DP	6ES7 413–2XG00–0AB0	01
CPU 414–1	6ES7 414–1XG00–0AB0	01
CPU 414–2 DP	6ES7 414–2XG00–0AB0	01
CPU 416–1	6ES7 416–1XJ00–0AB0	01
CPU 488–4	6ES7488–4GY00–0AC0	01
CPU 488–5	6ES7488–5FY00–0AC0	01

Руководство содержит описания всех модулей, имеющие силу ко времени публикации. Мы оставляем за собой право прилагать к новым модулям и модулям новых версий информацию о продукте, содержащую новейшие сведения о модуле.

**Другие руководства, необходимые для S7–400**

Это руководство описывает аппаратные средства S7–400. Вам потребуются следующие руководства по программированию и запуску S7–400:

Руководство	Содержание	Номер для заказа
STEP 7 Руководство пользователя <i>Стандартное программное обеспечение для S7 и M7</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установка и запуск STEP 7 на PC/PG</li> <li>Работа со STEP 7 со следующим содержанием: Управление проектами и файлами Конфигурирование и параметризация набора модулей S7–400 Присвоение символических имен для пользовательских программ Создание и тестирование программы пользователя на языках STL/LAD (AWL/KOP) Создание блоков данных Конфигурирование связи между двумя или более CPU Загрузка, хранение и стирание программ пользователя в CPU/PG Контроль и управление программами пользователя Контроль и управление CPU</li> </ul>	6ES7 810–4BA01–8AA0
STEP 7 Руководства <i>AWL для S7–300/400 или KOP для S7–300/400</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основы работы с AWL/KOP (напр., структура AWL/KOP, форматы чисел, синтаксис)</li> <li>Описание всех команд в STEP 7 (с примерами программ)</li> <li>Описание различных методов адресации в STEP 7 (с примерами)</li> <li>Описание всех функций, встроенных в CPU</li> <li>Описание всех внутренних регистров в CPU</li> </ul>	
STEP 7 Справочное руководство <i>Организационные блоки, Системные и стандартные функции</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Описание всех системных функций, встроенных в CPU</li> <li>Описание всех операционных блоков, встроенных в CPU</li> </ul>	
STEP 7 Руководство по программированию <i>S7–300/400 Операционная система 7</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Инструкция по эффективной реализации задач программирования с помощью PC/PG и STEP 7</li> <li>Принцип действия CPU (напр., концепция хранения, доступ к входам/выходам, адресация, блоки, управление данными)</li> <li>Описание управления данными в STEP 7</li> <li>Использование типов данных STEP 7</li> <li>Использование линейного и структурного программирования</li> <li>Использование команд вызова блоков</li> <li>Использование тестовых и диагностических функций CPU в программе пользователя (напр., ОВ ошибок, слово состояния)</li> </ul>	
Руководство к <i>PG 7xx</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Описание аппаратных средств PG</li> <li>Подключение PG к различным устройствам</li> <li>Пуск PG в действие</li> </ul>	6ES7 7xx–0AA00–8AA0

## Предисловие

### Список команд

Это руководство снабжено списком команд. Список команд содержит в сжатой форме всю существенную информацию о наборе команд CPU 412, 413, 414 и 416.

### Другая необходимая документация для M7–400

Данное руководство описывает аппаратные средства M7–400. Для программирования и запуска M7–400 Вам потребуется следующая дополнительная документация:

Документация	Содержание	Номер для заказа
Технический обзор SIMATIC M7	Описывает все имеющиеся в распоряжении компоненты, возможные структуры и принципы связи	6ES7 498–0AA00–8AA0
Системное программное обеспечение для M7–300/400 Проектирование программ Руководство по программированию	Проектирование, написание и тестирование программы на языке Си для CPU M7 и функциональных модулей с помощью пакета для программирования M7 SYS с использованием функций M7 SYS	6ES7 802–0FA00–0AA0
Системное программное обеспечение для M7–300/400 Системные и стандартные функции Справочное руководство	Подробное описание функций M7 SYS и структур данных, список типов сообщений	
Системное программное обеспечение для M7–300/400 Установка и эксплуатация Руководство пользователя	Установка и конфигурирование операционной системы и системного программного обеспечения	

### Другие ссылки

В приложении приведен список дополнительных источников, относящихся к S7–400 и программируемым контроллерам.

### Структура этого Руководства

Для облегчения быстрого доступа к конкретной информации Руководство содержит следующие вспомогательные средства:

- В начале руководства имеется полное содержание и список рисунков и таблиц.
- В главах каждая страница в левой колонке содержит информацию с обзором содержания раздела.
- Вслед за приложениями находится глоссарий, определяющий важные технические термины, используемые в Руководстве
- В конце руководства имеется подробный предметный указатель, позволяющий быстро найти требуемую информацию.

### Стандарты

Программируемые контроллеры S7–400 удовлетворяют требованиям стандарта IEC 1131.

**Дополнительная помощь**

При появлении вопросов по использованию продуктов, описанных в этом Руководстве, на которые в нем нет ответов, обращайтесь, пожалуйста, за консультацией в местное представительство или региональное отделение фирмы Siemens. Адреса приведены в приложении, озаглавленном “Siemens во всем мире” в конце данного Руководства.

Если у Вас есть вопросы или замечания к самому Руководству, заполните, пожалуйста, анкету в конце Руководства и пришлите ее по указанному адресу. Внесите, пожалуйста, в анкету также Вашу личную оценку Руководства.

Для облегчения начала работы с системой автоматизации SIMATIC S7 мы предлагаем курсы. По этому поводу обращайтесь в свой региональный учебный центр или в Учебный центр в Нюрнберге:

D 90327 Nuremberg, тел. 0911 895 3154.

## *Предисловие*



# Содержание

<b>1</b>	<b>Обзор продукта</b>	<b>1–1</b>
<b>2</b>	<b>Механическая конфигурация</b>	<b>2–1</b>
2.1	Монтаж S7–400	2–2
2.2	Монтаж центральной стойки (CR) и стойки расширения (ER)	2–6
2.3	Сегментированная CR	2–8
2.4	Установочные размеры и зазоры стоек S7–400	2–9
2.5	Методы вентиляции	2–12
2.6	Выбор и установка шкафов с S7–400	2–14
2.7	Правила размещения модулей	2–18
2.8	Методы расширения и объединения в сеть	2–20
<b>3</b>	<b>Адресация S7–400</b>	<b>3–1</b>
3.1	Географические и логические адреса	3–2
3.2	Как определить адрес модуля по умолчанию	3–4
3.3	Как определить адрес канала по умолчанию	3–6
<b>4</b>	<b>Электрическая конфигурация</b>	<b>4–1</b>
4.1	Общие правила и инструкции по работе с S7–400	4–2
4.2	Подача питания на модули	4–5
4.3	Выбор источника питания	4–7
4.4	Выбор источника тока нагрузки	4–8
4.5	Сборка S7–400 с процессными входами/выходами	4–9
4.6	Сборка S7–400 с заземленным опорным потенциалом M (0 V)	4–11
4.7	Сборка S7–400 с незаземленным опорным потенциалом (незаземленная конфигурация)	4–12
4.8	Сборка S7–400 с изолированными модулями	4–14
4.9	Экранирование кабелей	4–16
4.10	Эквипотенциальное соединение	4–18
4.11	Защита от индуктивных бросков напряжения	4–20
4.12	Заземление	4–22
4.13	Защищенная от помех конфигурация для локальных и дистанционных соединений	4–24

<b>5</b>	<b>Установка S7-400</b>	<b>5-1</b>
5.1	Монтаж и заземление стоек	5-2
5.2	Подключение заземления на шасси в неизолированной конфигурации	5-7
5.3	Принадлежности	5-9
5.4	Установка модулей в стойке	5-10
5.5	Маркировка модулей метками слотов	5-14
5.6	Изменение вентиляции с помощью кабельного канала и вентиляторного узла	5-15
5.7	Установка вентиляторного узла	5-17
5.8	Установка кабельного канала	5-19
<b>6</b>	<b>Подключение S7-400</b>	<b>6-1</b>
6.1	Правила подключения	6-2
6.2	Установка источника питания переменного тока на напряжение сети	6-3
6.3	Подключение источника питания	6-4
6.4	Подключение сигнальных модулей	6-8
6.5	Подключение фронтштекера с обжимными контактами	6-10
6.6	Подключение фронтштекера с винтовыми контактами	6-11
6.7	Подключение фронтштекера с пружинными контактами	6-12
6.8	Ослабление натяжения	6-14
6.9	Прикрепление ярлыков к фронтштекеру	6-15
6.10	Установка фронтштекера	6-17
6.11	Соединение между собой CR и ER	6-20
6.12	Установка вентиляторного узла на напряжение сети и его подключение	6-22
6.13	Прокладка кабелей с использованием кабельного канала или вентиляторного узла	6-24
<b>7</b>	<b>Соединение в сеть</b>	<b>7-1</b>
7.1	Конфигурирование сети	7-2
7.2	Основные понятия	7-3
7.3	Правила конфигурирования сети	7-5
7.4	Длины кабелей	7-12
7.5	Шинный кабель SINEC L2	7-15
7.6	Шинные штекеры	7-16
7.7	Повторитель RS 485	7-20
<b>8</b>	<b>Запуск</b>	<b>8-1</b>
8.1	Рекомендуемая процедура для первого запуска	8-2
8.2	Проверка перед первым включением	8-3
8.3	Подключение устройства программирования (PG) к S7-400	8-5

8.4	Первое включение S7–400	8–6
8.5	Сброс CPU переключателем режимов работы	8–7
8.6	Вставка платы памяти	8–10
8.7	Установка буферной батареи (не обязательна)	8–12
8.8	Запуск L2–DP	8–16
<b>9</b>	<b>Обслуживание</b>	<b>9–1</b>
9.1	Замена буферной батареи	9–2
9.2	Замена источника питания	9–4
9.3	Замена CPU	9–6
9.4	Замена цифровых или аналоговых модулей	9–8
9.5	Замена IM	9–10
9.6	Замена предохранителя вентиляторного узла	9–12
9.7	Замена вентиляторов в вентиляторном узле во время работы	9–13
9.8	Замена рамки с фильтром вентиляторного узла во время работы	9–15
9.9	Замена печатной платы для источника питания и печатной платы для системы контроля в вентиляторном узле	9–17
<b>10</b>	<b>Сборка M7–400</b>	<b>10–1</b>
10.1	Механическая конфигурация	10–2
10.2	Адресация модулей M7–400	10–4
10.3	Электрическая конфигурация	10–5
10.4	Установка M7–400	10–7
10.4.1	Контрольный список для установки	10–8
10.4.2	Принадлежности модулей	10–9
10.4.3	Установка плат памяти и силиконового диска в CPU	10–10
10.4.4	Установка интерфейсных submodule	10–13
10.4.6	Присоединение модулей расширения к CPU	10–17
10.4.7	Установка блока модулей в стойку	10–24
10.4.8	Вставка/удаление платы памяти	10–28
10.5	Подключение блока модулей	10–29
10.6	Сборка сети MPI или сети SINEC L2–DP	10–30
10.7	Подготовка к работе	10–31
10.7.1	Подключение панелей оператора и периферийных устройств	10–32
10.7.2	Подключение устройства программирования (PG) к COM-порту	10–35
10.7.3	Подключение устройства программирования (PG) к M7–400	10–38
10.7.4	Подключение устройства программирования (PG) к двум или более узлам	10–39
10.7.5	Подключение устройства программирования (PG) к незаземленным узлам сети MPI	10–41
10.7.6	Запуск L2–DP	10–42
10.7.7	Проверка индикаторов состояния и ошибок	10–43

## *Содержание*

10.8	Замена модулей и субмодулей/плат	10–44
10.8.1	Замена интерфейсного модуля	10–45
10.8.2	Замена CPU или модулей расширения блока модулей	10–47
10.8.3	Замена плат памяти и встроенного силиконового диска в CPU	10–52
10.8.4	Замена короткой платы AT	10–55