

# SIMATIC S7-1500 – универсальные программируемые контроллеры нового поколения

www.siemens.ru/automation

SIEMENS



## Обзор

Инновационный программируемый контроллер S7-1500 базируется на дальнейшем развитии и совершенствовании функциональных возможностей хорошо известных программируемых контроллеров S7-300 и S7-400. Улучшенная производительность системы, встроенная поддержка стандартных функций управления перемещением, обмен данными через PROFINET в режиме IRT (Isochronous Real Time), языковые расширения пакета STEP 7, возможность использования в производственных и перерабатывающих отраслях промышленности, а также поддержка проверенных временем функций S7-300/ S7-400 гарантируют получение неоспоримых преимуществ использования нового контроллера. В сочетании с преимуществами STEP 7 Professional V12 (TIA Portal) ввод в эксплуатацию новой серии контроллеров может быть выполнен легко, просто и эффективно.

- Высочайшая производительность для своего класса. Эффективное решение задач автоматизации среднего и высокого уровня сложности. Минимальные времена реакции на внешние события.
- Модульная конструкция. Максимальная адаптация аппаратуры к требованиям решаемых задач. Удобная конструкция и работа с естественным охлаждением.
- Одновременное обслуживание систем локального и распределенного ввода-вывода и простое включение в сетевые конфигурации. Встроенная поддержка защищенного обмена данными через промышленные сети и Интернет.
- Расширенная концепция защиты доступа к программе и данным.
- Свободное наращивание функциональных возможностей при модернизации системы управления

## Области применения

S7-1500 может использоваться во всех областях, где традиционно находят применение программируемые контроллеры S7-300 и S7-400.

## Состав аппаратуры и конструктивные особенности

Программируемые контроллеры S7-1500 позволяют использовать в своем составе:

- Модули центральных процессоров (CPU) различной производительности.
- Блоки питания (PM) для питания контроллера от сети переменного или постоянного тока.
- Блоки питания (PS) для дополнительного питания шины контроллера от сети переменного или постоянного тока и создания различных потенциальных групп.
- Сигнальные модули (SM), предназначенные для ввода и вывода дискретных и аналоговых сигналов.
- Коммуникационные модули (CM/CP) для подключения контроллера к сетям Ethernet и PROFIBUS, а также поддержки обмена данными через непосредственные (PtP – point to point) соединения на основе последовательных интерфейсов RS 232 и RS 422/ RS 485.



- Технологические модули (TM) для решения задач скоростного счета и позиционирования.

По сравнению с программируемыми контроллерами S7-300 и S7-400 в S7-1500 существенно сокращена номенклатура модулей всех типов.

Конструкция контроллера отличается высокой гибкостью и удобством обслуживания. Все модули устанавливаются на профильную шину S7-1500 и фиксируются в рабочих положениях винтами. В одну монтажную стойку может устанавливаться до 32 модулей контроллера. Порядок размещения модулей может быть произвольным. Дополнительный набор модулей может устанавливаться в стойки расширения, подключаемые к контроллеру через интерфейсные модули станции ET 200MP и сеть PROFINET.

Объединение модулей в единую систему выполняется с помощью U-образных шинных соединителей, устанавливаемых на тыльную часть корпуса. Эти соединители входят в комплект поставки каждого модуля. В стадии разработки находится вариант объединения модулей через активную внутреннюю шину.

Внешние цепи сигнальных модулей подключаются через съемные фронтальные штекеры, механическое кодирование которых исключает возможность возникновения ошибок при замене модулей. Дополнительно для этой цели могут использоваться модульные и гибкие соединители.

Все модули контроллера могут быть разбиты на несколько потенциальных групп, каждая из которых имеет общие шины питания внешних цепей.

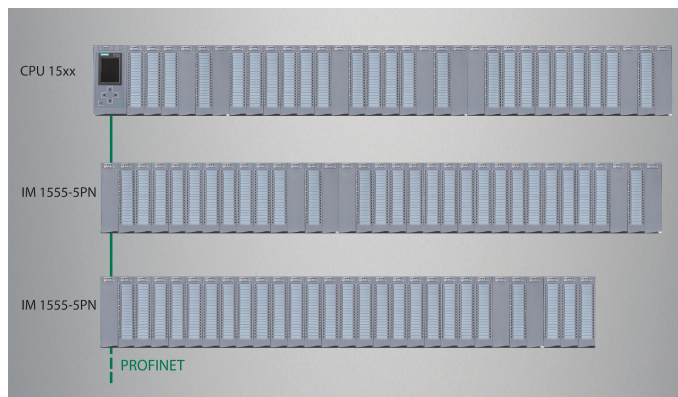
## Центральные процессоры

Первая генерация аппаратуры позволяет использовать в составе S7-1500 три типа центральных процессоров, преимущественно ориентированных на замену существующих центральных процессоров S7-300. CPU 1511-1 PN предназначен для замены CPU 312 и CPU 314, CPU 1513-1 PN для замены CPU 315 и CPU 1516-3 PN/DP для замены CPU 317 и CPU 319.

Стандартным интерфейсом для всех типов центральных процессоров является интерфейс PROFINET. Он используется для программирования, конфигурирования, диагностики и обслуживания контроллера, коммуникационного обмена данными, а также обслуживания систем распределенного ввода-вывода с поддержкой обмена данными в режимах RT и IRT V2.2, а также функций контроллера, общих и интеллектуальных приборов ввода-вывода.

CPU 1516-3 PN/DP дополнительно оснащен вторым интерфейсом Ethernet с собственным IP адресом, а также интерфейсом PROFIBUS DP.

Все центральные процессоры оснащены встроенным Web сервером, который позволяет:



- получать доступ к системным и оперативным сообщениям, а также к идентификационным данным;
- выполнять системную диагностику всех модулей, используемых в проекте;
- выполнять диагностику коммуникационных соединений, отображать параметры настройки, получать статистические данные о работе сети;
- получать доступ к производственным данным с использованием таблиц переменных и свободно конфигурируемых списков переменных;
- использовать конфигурируемые пользователем Web страницы.

Все центральные процессоры S7-1500 комплектуются съемными дисплеями, существенно повышающими эксплуатационные характеристики контроллера. Они позволяют:

- выполнять установку/ изменение параметров настройки (IP адресов, имени станции и т.д.) без использования программатора;
- отображать диагностическую информацию и аварийные сообщения;
- отображать состояния модулей в системе локального и распределенного ввода-вывода;
- отображать идентификационные данные: заказные и серийные номера, а также версии встроенного программного обеспечения модулей системы локального и распределенного ввода-вывода.

Для отображения информации может выбираться один из двух поддерживаемых языков. Установку и удаление дисплея допускается выполнять во время работы контроллера. Доступ к выполнению необходимых операций защищается паролем.

Центральные процессоры S7-1500 оснащены рабочей памятью достаточно большого объема. В качестве загружаемой памяти используются карты памяти SIMATIC Memory Card емкостью от 2 Мбайт до 2 Гбайт. Дополнительно карта памяти находит применение для необслуживаемого сохранения данных при перебоях в питании контроллера без использования буферных батарей, а также для сохранения всего проекта STEP 7, включая символьные имена. За счет считывания этой информации сервисные работы могут выполняться без наличия на программаторе исходного проекта.

Высокая производительность центральных процессоров дополняется скоростной внутренней шиной контроллера. Скорость обмена данными через эту шину равна 400 Мбит/с. Сочетание этих факторов позволяет получать минимальные времена циклов выполнения программы, а также минимальные времена реакции на внешние события. Время реакции терминал-терминал в программируемом контроллере S7-1500 не превышает 100 мкс.

Все центральные процессоры S7-1500 обеспечивают встроенную поддержку технологических функций управления перемещением, трассировки и ПИД регулирования.

Встроенные функции управления перемещением позволяют:

- получать гибкие возможности подключения приводов через интерфейсы PROFINET и/или PROFIBUS с поддержкой профиля PROFIdrive;
- выполнять простое программирование задач управления перемещением с использованием блоков PLCopen;

- использовать однородные способы конфигурирования/ проектирования для программируемых контроллеров, приборов и систем человеко-машинного интерфейса и приводов;
- использовать комфортабельные инструментальные средства диагностики и выполнения пуско-наладочных работ;
- выполнять циклическую регистрацию значений параметров для оптимизации процессов управления и работы приводов;
- выполнять быстрый поиск неисправностей на основе аварийных сообщений, отправляемых в систему проектирования, приборы и системы человеко-машинного интерфейса, а также на дисплей центрального процессора.

Функции трассировки предназначены для сбора данных, используемых для анализа и оптимизации работы контроллера. Они позволяют:

- выполнять регистрацию до 16 переменных центрального процессора независимо от системы проектирования;
- обеспечивать одновременную поддержку до 4 заданий на трассировку;
- выполнять циклический сбор данных в реальном масштабе времени;
- выполнять мультиплексирование и фильтрацию данных;
- экспортировать результаты измерений для документирования данных и их дальнейшей обработки.

Встроенная поддержка функций ПИД регулирования позволяет использовать S7-1500 для решения широкого круга задач автоматического регулирования, применять регуляторы с аналоговыми или импульсными выходными сигналами, шаговые регуляторы, а также выполнять операции автоматической оптимизации их работы.

### Инновации в STEP 7

Для программирования, конфигурирования, диагностики и обслуживания программируемых контроллеров S7-1500 используются инструментальные средства пакета STEP 7 Professional V12 (TIA Portal). С появлением нового контроллера расширены и функциональные возможности этого пакета.

Пакет STEP 7 Professional V12 позволяет выполнять комплексное символьное программирование и оснащен оптимизированным компилятором LAD/ FBD/ STL, позволяющим получать минимальные времена циклов выполнения программы. Все языки программирования имеют одинаковый набор команд. Введена поддержка 64-разрядных типов данных во всех языках IEC 61131-3.

В программах S7-1500 могут использоваться блоки данных объемом до 16 Мбайт. Размер организационных блоков, функций и функциональных блоков увеличен до 512 Мбайт. Допускается использование более 10 организационных блоков на тип.

В языках LAD и FBD появилась новая функция Computer Box, существенно упрощающая выполнение вычислительных операций.

Обеспечивается консистентная загрузка всех изменений в проекте, а также быстрое и безошибочное определение состава аппаратуры контроллера путем считывания параметров конфигурации в систему проектирования.

## Совместимость

Встроенные в STEP 7 Professional средства миграции проектов позволяют использовать контроллер S7-1500 для выполнения существующих программ контроллеров S7-300.

С помощью функций копирования и вставки отдельные части программ контроллеров S7-1200 могут быть перенесены в программы S7-1500.

## Архивы и рецепты

Программируемые контроллеры S7-1500 позволяют выполнять регистрацию выбранного набора переменными и выполнять двунаправленный обмен этими данными с другими системами автоматизации или с офисными приложениями. Регистрируемые данные сохраняются в карте памяти в формате .csv файлов. Доступ к этим данным может быть получен через встроенный Web сервер центрального процессора или с помощью считывателя SD карт.

## Системная диагностика

Программируемые контроллеры S7-1500 обеспечивают поддержку комплексной системы технической диагностики. Она позволяет выполнять однородное отображение диагностической информации на экранах дисплея центрального процессора и приборов человеко-машинного интерфейса, в Web сервере, SCADA системах и в системе проектирования.

Доступ к диагностической информации может быть получен даже в случае перехода центрального процессора в режим STOP. В новых аппаратных компонентах обновление диагностической информации выполняется автоматически. Поддерживается авто-

матическое обновление данных программ просмотра результатов диагностики в панелях операторов серии SIMATIC Comfort Panel и в SCADA системе.

## Защита информации

Защите информации в S7-1500 и STEP 7 Professional V12 уделено особое внимание. Эта защита охватывает широкий спектр мер по пресечению несанкционированного доступа и использованию данных систем автоматизации.

- **Защита ноу-хау:**  
позволяет устанавливать защиту от несанкционированного просмотра, копирования и модификации программных блоков с помощью STEP 7, карт памяти, библиотек.
- **Защита от копирования:**  
привязкой связанных или отдельных программных блоков к серийному номеру центрального процессора или карты памяти.
- **Защита доступа:**  
обеспечивает поддержку новой степени защиты доступа к CPU уровня 4 (HMI соединения устанавливаются после ввода пароля), распределение уровней авторизации между уровнями доступа 1 ... 3 с использованием собственных паролей, ограничивает время авторизации.
- **Защита от манипуляции данными:**  
включает защиту целостности данных проекта и системы связи, целостности и подлинности обновлений встроенного программного обеспечения, обеспечивает защиту от внешних атак.

## Основные технические данные центральных процессоров S7-1500

|  | CPU 1511-1 PN                                  | CPU 1513-1 PN                                    | CPU 1516-3 PN/DP  |
|--|--|--|---|
| Рабочая память, RAM                        | 150 Кбайт для программы/<br>1 Мбайт для данных | 300 Кбайт для программы/<br>1.5 Мбайт для данных | 1 Мбайт для программы/<br>5 Мбайт для данных                      |
| Загружаемая память (SIMATIC Memory Card)   | 2 Мбайт ... 2 Гбайт                            | 2 Мбайт ... 2 Гбайт                              | 2 Мбайт ... 2 Гбайт   |
| Время выполнения, мкс, не менее:           |  |  |   |
| • логических операций                      | 0.08   | 0.04   | 0.01  |
| • операций со словами                      | 0.2  | 0.072  | 0.012   |
| • математических операций:                 |  |  |   |
| - с фиксированной точкой                   | 0.3  | 0.096  | 0.016   |
| - с плавающей точкой                       | 1.0  | 0.36   | 0.064   |
| Кол-во флагов/таймеров/счетчиков           | 8192/ 2048/ 2048                               | 65536/ 2048/ 2048                                | 65536/ 2048/ 2048   |
| Блоки данных, количество/ размер, не более | 65535/ 1 Мбайт                                 | 65535/ 1.5 Мбайт                                 | 65535/ 5.0 Мбайт  |
| Встроенные интерфейсы                      | 1x PROFINET (2x RJ45)                          | 1x PROFINET (2x RJ45)                            | 1x PROFINET (2x RJ45) +<br>1x Ethernet (1x RJ45) +<br>1x PROFIBUS |
| Габариты, мм                               | 35x 125x 130                                   | 35x 125x 130                                     | 70x 125x 130  |

## Цены (со склада в Москве без НДС) и заказные номера

| Наименование   | Заказной номер  | Цена, €                   |
|--|---|---------------------------|
| Центральные процессоры   | CPU 1511, 1x PN, RAM 150 Кбайт/ 1.0 Мбайт                         | 6ES7 511-1AK00-0AB0 657   |
|  | CPU 1513, 1x PN, RAM 300 Кбайт/ 1.5 Мбайт                         | 6ES7 513-1AL00-0AB0 1 463 |
|  | CPU 1516-3 PN/DP, 2x PN + 1x DP, RAM 1 Мбайт/ 5 Мбайт             | 6ES7 516-3AN00-0AB0 3 604 |
| Карты памяти SIMATIC Memory Card (обязательно для каждого ЦПУ) | 4 МБ  | 6ES7 954-8LC01-0AA0 54    |
|  | 12 МБ   | 6ES7 954-8LE01-0AA0 178   |
|  | 24 МБ   | 6ES7 954-8LF01-0AA0 270   |
|  | 2 ГБ  | 6ES7 954-8LP01-0AA0 689   |
| Интерфейсный модуль IM 1555-5 PN                               | 6ES7 155-5AA00-0AB0 392   |                           |
| Модули ввода дискретных сигналов SM 1521                       | 32 DI =24 В, 3 мс, тип 3  | 6ES7 521-1BL00-0AB0 297   |
|  | 16 DI =24 В, 3 мс, тип 3  | 6ES7 521-1BH00-0AB0 190   |
|  | 16 DI ~230 В, тип 1   | 6ES7 521-1FH00-0AA0 212   |
|  | 16 DI =24 В, 3 мс, тип 1, минус на общей точке                    | 6ES7 521-1BH50-0AA0 152   |
| Модули вывода дискретных сигналов SM 1522                      | 32 DQ =24 В/ 0.5 А  | 6ES7 522-1BL00-0AB0 423   |
|  | 16 DQ =24 В/ 0.5 А  | 6ES7 522-1BH00-0AB0 201   |
|  | 8 DQ ~230 В/ 5.0 А, реле  | 6ES7 522-5HF00-0AB0 316   |
|  | 8 DQ =24 В/ 2.0 А   | 6ES7 522-1BF00-0AB0 171   |
|  | 8 DQ ~230 В/ 2.0 А, тиристоры                                     | 6ES7 522-5FF00-0AB0 211   |
| Модули ввода аналоговых сигналов SM 1531                       | 8 AI, 16 бит, 0.3 %, синхронизация, U/ I/ R/ RTD/ TC              | 6ES7 531-7KF00-0AB0 572   |
|  | 8 AI, 14 бит, 0.3 %, синхронизация, технологические функции, U/ I | 6ES7 531-7NF10-0AB0 697   |
| Модули вывода аналоговых сигналов SM 1532                      | 8 AQ, 14 бит, 0.3 %, синхронизация, технологические функции, U/ I | 6ES7 532-5HF00-0AB0 697   |
|  | 4 AQ, 16 бит, 0.3 %, синхронизация, U/ I                          | 6ES7 532-5HD00-0AB0 487   |

| Наименование  |   | Заказной номер  | Цена, €                   |
|---|---|---|---------------------------|
| Коммуникационные модули                                   | PIF   | CM 1540 RS 232 Basic (Freeport, 3964(R))                  | 6ES7 540-1AD00-0AA0 395   |
|   |   | CM 1540 RS 422/ RS 485 Basic (Freeport, 3964(R))          | 6ES7 540-1AB00-0AA0 796   |
|   |   | CM 1541 RS 232 HF (Freeport, 3964(R), Modbus RTU)         | 6ES7 541-1AD00-0AB0 525   |
|   |   | CM 1541 RS 422/ RS 485 HF (Freeport, 3964(R), Modbus RTU) | 6ES7 541-1AB00-0AB0 855   |
|   | Ethernet  | CP 1543-1, с защитой данных                               | 6GK7 543-1AX00-0XE0 1 436 |
|   | PROFIBUS  | CM 1542-5, ведущее DP устройство                          | 6GK7 542-5DX00-0XE0 881   |
| Технологические модули                                    | TM 1550, модуль скоростного счета   | 6ES7 550-1AA00-0AB0 477                                   |                           |
|   | TM 1551, модуль позиционирования  | 6ES7 551-1AB00-0AB0 477                                   |                           |
| Модули блоков питания                                     | PM 1507 AC 120/230 V DC 24 V/3 A  | 6EP1 332-4BA00 117  |                           |
|   | PM 1507 AC 120/230 V DC 24 V/8 A  | 6EP1 333-4BA00 164  |                           |
|   | PS 1505, 24V DC 25 Вт   | 6ES7 505-0KA00-0AB0 196                                   |                           |
|   | PS 1505, 24/48/60V DC 60 Вт   | 6ES7 505-0RA00-0AB0 488                                   |                           |
|   | PS 1507, 120/230V AC/DC 60 Вт   | 6ES7 507-0RA00-0AB0 488                                   |                           |
| Профильные шины S7-1500                                   | 160 мм  | 6ES7 590-1AB60-0AA0 19                                    |                           |
|   | 482 мм  | 6ES7 590-1AE80-0AA0 29                                    |                           |
|   | 530 мм  | 6ES7 590-1AF30-0AA0 35                                    |                           |
|   | 830 мм  | 6ES7 590-1AJ30-0AA0 46                                    |                           |
|   | 2000 мм   | 6ES7 590-1BC00-0AA0 77                                    |                           |
| Фронтальные штекеры для 35-мм модулей, 40 полюсов         | технология push-in  | 6ES7 592-1BM00-0XB0 по запросу                            |                           |
|   | под винт  | 6ES7 592-1AM00-0XB0 35                                    |                           |
| Запасной дисплей  | для CPU 1511/1513   | 6ES7 591-1AA00-0AA0 106                                   |                           |
|   | для CPU 1516  | 6ES7 591-1BA00-0AA0 133                                   |                           |
| Запасные части и аксессуары                               | Универсальная крышка для IM 155-5 PN ST, 5 штук   | 6ES7 528-0AA70-7AA0 37                                    |                           |
|   | U-соединитель, 5 штук.  | 6ES7 590-0AA00-0AA0 52                                    |                           |
|   | Разъем питания, 2x2-полюса для модуля ввода-вывода 24V DC, 10 штук  | 6ES7 193-4JB00-0AA0 27                                    |                           |
|   | Универсальная крышка для модуля ввода-вывода S7-1500 (5 штук)   | 6ES7 528-0AA00-7AA0 58                                    |                           |
|   | Маркировочные этикетки для модулей (10 штук)  | 6ES7 592-2AX00-0AA0 51                                    |                           |
|   | Набор заземления модуля ввода-вывода S7-1500 (5 штук)   | 6ES7 590-5CA00-0AA0 52                                    |                           |
|   | Терминал заземления (10 штук)   | 6ES7 590-5BA00-0AA0 31                                    |                           |
|   | Коммутационная перемычка для фронтальных штекеров (20 штук)   | 6ES7 592-3AA00-0AA0 11                                    |                           |
| Заземляющий элемент для профильной шины 2000 мм (20 штук) | 6ES7 590-5AA00-0AA0 20  |   |                           |
| Программное обеспечение                                   | STEP 7 Professional V12   | 6ES7 822-1AA02-0YA5 2 044                                 |                           |
| Стартовый комплект для начального освоения.               | Состав: CPU 1511-1 PN, блок питания PM 1507, DIN рейка 160 мм, DI 16 x 24V DC, DO 16 x 24V DC/0,5A, фронтштекер, Ethernet кабель, 365-дневная лицензия для STEP 7 V12, документация | 6ES7 511-1AK00-4YB5 1 059                                 |                           |

Дополнительную информацию по продукту Вы можете найти в каталоге ST70, CA01 и в интернете по адресу [www.siemens.ru/automation](http://www.siemens.ru/automation)