

# 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. Он предназначен для автоматизации циклических процессов во всех секторах промышленного производства.

Улучшенная производительность системы, встроенная поддержка технологических функций, обмен данными через PROFINET в реальном масштабе времени в режимах RT (Real Time) и IRT (Isochronous Real Time), языковые расширения пакета STEP 7, а также поддержка проверенных временем функций S7-300/ S7-400 гарантируют получение неоспоримых преимуществ использования нового контроллера. В сочетании с преимуществами программного обеспечения STEP 7 Professional (TIA Portal) ввод в эксплуатацию новой серии контроллеров может быть выполнен легко, просто и эффективно.

Основные свойства нового контроллера:

- 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, продуманные конструктивные решения и работа с естественным охлаждением.
- Одновременное обслуживание систем локального и распределенного ввода-вывода, простое включение в сетевые конфигурации, встроенная поддержка защищенного обмена данными через промышленные сети Industrial Ethernet и Интернет.
- Расширенная концепция защиты доступа к программе и данным.
- Поддержка широкого спектра диагностических функций и общей концепции диагностики систем локального и распределенного ввода-вывода.
- 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, а также в целом ряде областей, где в настоящее время находят применение программируемые контроллеры S7-400.

## Состав аппаратуры и конструктивные особенности

Программируемые контроллеры S7-1500 позволяют использовать в своем составе:

- Модули центральных процессоров (CPU) различной производительности, в том числе и F-CPU.
- Сигнальные модули (SM), предназначенные для ввода и вывода дискретных и аналоговых сигналов контроллера.
- 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.
- Блоки питания нагрузки PM 1507 для питания внешних цепей и системные блоки питания (PS 150x) для питания внутренней электроники модулей контроллера.

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

Сигнальные, технологические и коммуникационные модули делятся на четыре класса:

- Модули класса HF с поддержкой диагностических функций на уровне отдельных каналов в модулях SM и TM и расширенным



набором поддерживаемых функций в модулях SM и CP.

- Модули класса ST с поддержкой диагностических функций на уровне модуля или группы каналов.
- Модули класса BA без поддержки диагностических функций.
- Модули класса HS с поддержкой функций скоростного выполнения операций аналого-цифрового преобразования.

Конструкция контроллера отличается высокой гибкостью и удобством обслуживания. Все модули устанавливаются на профильную шину S7-1500 и фиксируются в рабочих положениях встроенными в них винтами. В одну монтажную стойку допускается установка одного центрального процессора и до 31 модуля с интерфейсом подключения к внутренней шине контроллера. Порядок размещения модулей может быть произвольным.

При необходимости в качестве стоек расширения можно использовать станции ET 200MP, подключаемые к контроллеру через интерфейс 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 в модулях шириной 35 мм могут использоваться модульные и гибкие соединители. Во всех технологических и сигнальных модулях шириной 35 мм используются одинаковые 40-полюсные фронтальные штекеры, которые должны заказываться отдельно. Сигнальные модули шириной 25 мм поставляются в комплекте с фронтальным штекером.

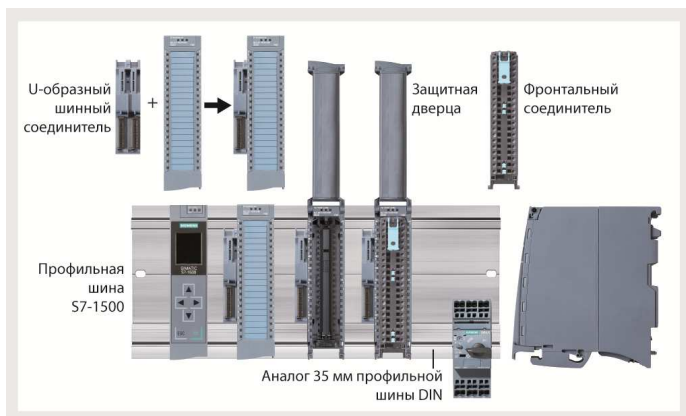
В сигнальных модулях шириной 35 мм для подключения внешних цепей вместо фронтальных штекеров могут использоваться гибкие и модульные соединители SIMATIC TOP Connect.

С помощью системных блоков питания PS 150x все модули контроллера могут быть разбиты на несколько потенциальных групп, каждая из которых имеет общие шины питания внутренней электроники. В одном контроллере S7-1500 может быть использовано до трех системных блоков питания.

## Центральные процессоры (CPU)

В составе программируемого контроллера S7-1500 может использоваться несколько типов CPU стандартного назначения, а также F-CPU для построения систем противоаварийной защиты и обеспечения безопасности.

Все типы центральных процессоров S7-1500 оснащены интерфейсом PROFINET с встроенным 2-канальным коммутатором и поддержкой обмена данными в режимах RT и IRT.



Он используется для программирования, конфигурирования, диагностики и обслуживания контроллера, коммуникационного обмена данными, обслуживания систем распределенного ввода-вывода, а также поддержки функций интеллектуального прибора ввода-вывода.

Некоторые типы центральных процессоров оснащены одним или двумя дополнительными интерфейсами PROFINET со своими IP адресами. Эти интерфейсы не могут быть использованы для обмена данными в режимах RT и IRT. Центральные процессоры CPU 151x-x PN/DP дополнительно оснащены интерфейсом PROFIBUS DP.

Дополнительные коммуникационные интерфейсы могут быть получены с помощью коммуникационных модулей. В зависимости от типа используемого CPU в одном контроллере S7-1500 может быть установлено до 8 коммуникационных модулей для подключения к сетям PROFINET, Industrial Ethernet и PROFIBUS.

Все центральные процессоры оснащены встроенным Web сервером, который позволяет использовать стандартный Web браузер для доступа к стандартным и создаваемым пользователем Web страницам.

Центральные процессоры S7-1500 оснащены рабочей памятью достаточно большого объема, физически разделенной на области памяти программы и памяти данных. В качестве загрузочной памяти используются карты памяти SIMATIC Memory Card емкостью от 4 Мбайт до 32 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.

SIMATIC Memory Card – это предварительно отформатированная (FAT32) SD карта, совместимая с файловой системой Windows. Операции записи и считывания информации с карты могут выполняться с использованием стандартного считывателя SD карт. Форматировать SIMATIC Memory Card инструментальными средствами Windows запрещено.

Высокая производительность центральных процессоров дополняется скоростной внутренней шиной контроллера. Скорость обмена данными через эту шину равна 400 Мбит/с, что 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 комплектуются съемными дисплеями, существенно повышающими эксплуатационные характеристики контроллера. Они позволяют:

- выполнять установку/ изменение параметров настройки (IP адресов, имени станции, даты и времени 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 и т.д.

Для отображения информации на дисплее может выбираться два языка из списка поддерживаемых языков. В CPU и дисплеях с встроенным программным обеспечением от V1.5 сообщения на дисплее могут выводиться на русском языке. Установку и удаление дисплея допускается выполнять во время работы контроллера. Доступ к выполнению необходимых операций защищается паролем.

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

Встроенные функции управления перемещением позволяют получать гибкие возможности подключения приводов через каналы ввода-вывода, а также интерфейсы PROFINET и/или PROFIBUS с поддержкой профиля PROFIdrive. Программирование задач управления перемещением выполняется с использованием PLCopen совместимых блоков.

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.

Для комфортного выполнения пуско-наладочных работ могут быть использованы функции трассировки, позволяющие регистрировать и отображать изменение до 16 переменных во времени.

#### Инновации в STEP 7

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

Пакет STEP 7 Professional позволяет выполнять комплексное символическое программирование и оснащен оптимизированным компилятором языков 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. Однако размер блока данных не должен превышать объем рабочей памяти данных, а размер организационного блока, функционального блока и функции ограничивается объемом рабочей памяти программы.

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 переменных 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.

### Защита информации

Защите информации в S7-1500 и STEP 7 Professional 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.

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

### Основные технические данные центральных процессоров S7-1500

	CPU 1511-1 PN	CPU 1513-1 PN	CPU 1515-2 PN	CPU 1516-3 PN/DP	CPU 1516F-3 PN/DP	CPU 1518-4 PN/DP	CPU 1518F-4 PN/DP
Рабочая память, RAM:							
• для программы	150 кбайт	300 кбайт	500 кбайт	1 Мбайт	1.5 Мбайт	3 Мбайт	4.5 Мбайт
• для данных	1 Мбайт	1.5 Мбайт	3 Мбайт	5 Мбайт	5 Мбайт	10 Мбайт	10 Мбайт
Загрузочная память	SIMATIC Memory Card емкостью до 32 Гбайт						
Типовое время выполнения:							
• логических операций	60 нс	40 нс	30 нс	10 нс	10 нс	1 нс	1 нс
• операций со словами	72 нс	48 нс	36 нс	12 нс	12 нс	2 нс	2 нс
• математических операций:							
- с фиксированной точкой	96 нс	64 нс	48 нс	16 нс	16 нс	2 нс	2 нс
- с плавающей точкой	384 нс	256 нс	192 нс	64 нс	64 нс	6 нс	6 нс
Кол-во флагов/таймеров/счетчиков	131072/ 2048/ 2048						
Кол-во ОВ, ФВ, FC, DB на программу, не более	2000	2000	6000	6000	6000	10000	10000
Размер, не более:							
• ОВ, ФВ, FC	150 кбайт	300 кбайт	500 кбайт	512 кбайт	512 кбайт	512 кбайт	512 кбайт
• DB	1 Мбайт	1.5 Мбайт	3 Мбайт	5 Мбайт	5 Мбайт	10 Мбайт	10 Мбайт
Кол-во модулей ввода-вывода на систему, не более	1024	2048	8192	8192	8192	8192	8192
Встроенные интерфейсы							
• PROFINET IRT, 10/100 Мбит/с	1 (2x RJ45)	1 (2x RJ45)	1 (2x RJ45)	1 (2x RJ45)	1 (2x RJ45)	1 (2x RJ45)	1 (2x RJ45)
• PROFINET, 10/100 Мбит/с	-	-	1 (1x RJ45)	1 (1x RJ45)	1 (1x RJ45)	2 (2x RJ45)	2 (2x RJ45)
• PROFIBUS, до 12 Мбит/с	-	-	-	1	1	1	1
Габариты, мм	35x125x130	35x125x130	70x125x130	70x125x130	70x125x130	175x125x130	175x125x130

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

Наименование	Заказной номер	Цена, €
Центральные процессоры	CPU 1511-1 PN, 1x PN IRT, RAM 150 Кбайт/ 1.0 Мбайт	6ES7 511-1AK00-0AB0 626
	CPU 1513-1 PN, 1x PN IRT, RAM 300 Кбайт/ 1.5 Мбайт	6ES7 513-1AL00-0AB0 1 394
	CPU 1515-2 PN, 1x PN IRT + 1x PN, RAM 500 кбайт/ 3 Мбайт	6ES7 515-2AM00-0AB0 2 081
	CPU 1516-3 PN/DP, 1x PN IRT + 1x PN + 1x DP, RAM 1 Мбайт/ 5 Мбайт	6ES7 516-3AN00-0AB0 3 434
	CPU 1516F-3 PN/DP, 1x PN IRT + 1x PN + 1x DP, RAM 1.5 Мбайт/ 5 Мбайт	6ES7 516-3FN00-0AB0 3 798
	CPU 1518-4 PN/DP, 1x PN IRT + 2x PN + 1x DP, RAM 3 Мбайт/ 10 Мбайт	6ES7 518-4AP00-0AB0 6 464
	CPU 1518F-4 PN/DP, 1x PN IRT + 2x PN + 1x DP, RAM 4.5 Мбайт/ 10 Мбайт	6ES7 518-4FP00-0AB0 7 131
Карты памяти SIMATIC Memory Card (обязательно для каждого ЦПУ)	4 Мбайт	6ES7 954-8LC02-0AA0 54
	12 Мбайт	6ES7 954-8LE02-0AA0 178
	24 Мбайт	6ES7 954-8LF02-0AA0 270
	256 Мбайт	6ES7 954-8LL02-0AA0 371
	2 Гбайт	6ES7 954-8LP01-0AA0 689
Модули ввода дискретных сигналов SM 1521	DI 32x24VDC BA, 3 мс, тип 3, ширина 25 мм, с фронтальным штекером	6ES7 521-1BL10-0AA0 292
	DI 32x24VDC HF, 3 мс, тип 3, диагностика, прерывания, ширина 35 мм	6ES7 521-1BL00-0AB0 283
	DI 16x24VDC BA, 3 мс, тип 3, ширина 25 мм, с фронтальным штекером	6ES7 521-1BH10-0AA0 192
	DI 16x24VDC HF, 3 мс, тип 3, диагностика, прерывания, ширина 35 мм	6ES7 521-1BH00-0AB0 181
	DI 16x24VDC SRC BA, 3 мс, тип 1, минус на общей точке, ширина 35 мм	6ES7 521-1BH50-0AA0 144
	DI 16x230VAC BA, 20 мс, тип 1, ширина 35 мм	6ES7 521-1FH00-0AA0 202

Наименование		Заказной номер	Цена, €	
Модули вывода дискретных сигналов SM 1522	DQ 32x24VDC/ 0.5A BA, ширина 25 мм, с фронтальным штекером	6ES7 522-1BL0-0AA0	403	
	DQ 32x24VDC/ 0.5A ST, диагностика, ширина 35 мм	6ES7 522-1BL00-0AB0	403	
	DQ 16x24VDC/ 0.5A BA, ширина 25 мм, с фронтальным штекером	6ES7 522-1BH10-0AA0	207	
	DQ 16x24VDC/ 0.5A ST, диагностика, ширина 35 мм	6ES7 522-1BH00-0AB0	192	
	DQ 8x24VDC/ 2.0A HF, диагностика, ширина 35 мм	6ES7 522-1BF00-0AB0	163	
	DQ 8x230VAC/ 5.0A ST, реле, диагностика, ширина 35 мм	6ES7 522-5HF00-0AB0	301	
	DQ 8x230VAC/ 2.0A ST, тиристоры, ширина 35 мм	6ES7 522-5FF00-0AB0	201	
* В модулях классов ST и HF: настраиваемая реакция на остановку CPU				
Модуль ввода-вывода дискретных сигналов SM 1523: DI 16x24VDC + DQ 16x24VDC/ 0.5A BA, ширина 25 мм, с фронтальным штекером		6ES7 523-1BL00-0AA0	373	
Модули ввода аналоговых сигналов SM 1531	AI 8x U/I/RTD/TC ST, 16 бит, 0.3 %, диагностика, прерывания	6ES7 531-7KF00-0AB0	545	
	AI 8x U/I HS, 14 бит, 0.3 %, диагностика, прерывания, 125 мкс на 8 каналов	6ES7 531-7NF10-0AB0	665	
	AI 4x U/I/RTD/TC ST 16 бит ширина 25 мм, с фронтальным штекером	6ES7 531-7QD00-0AB0	290	
Модули вывода аналоговых сигналов SM 1532	AQ 8x U/I HS, 14 бит, 0.3 %, диагностика, 125 мкс на 8 каналов, ширина 35 мм	6ES7 532-5HF00-0AB0	665	
	AQ 4x U/I ST, 16 бит, 0.3 %, диагностика, ширина 35 мм	6ES7 532-5HD00-0AB0	464	
	AQ 2x U/I ST ширина 25 мм, с фронтальным штекером	6ES7 532-5NB00-0AB0	248	
Модули ввода-вывода аналоговых сигналов SM 1534 4AI U/I/RTD/TC 2 AQU/I ST ширина 25 мм, с фронтальным штекером		6ES7 534-7QE00-0AB0	538	
Коммуникационные модули	PtP	CM PtP RS232 BA: Freeport, 3964(R), USS	6ES7 540-1AD00-0AA0	377
		CM PtP RS422/ RS485 BA: Freeport, 3964(R), USS	6ES7 540-1AB00-0AA0	500
		CM PtP RS232 HF: Freeport, 3964(R), USS, Modbus RTU	6ES7 541-1AD00-0AB0	759
	Ethernet	CM PtP RS422/ RS485 HF: Freeport, 3964(R), USS, Modbus RTU	6ES7 541-1AB00-0AB0	815
		CP 1543-1, с защитой данных, 1x RJ45, 10/100/1000 Мбит/с	6GK7 543-1AX00-0XE0	1 484
		PROFIBUS	CM 1542-5, ведущее/ ведомое DP устройство, до 12 Мбит/с	6GK7 542-5DX00-0XE0
	CP 1542-5, ведущее/ ведомое DP устройство, до 12 Мбит/с	6GK7 542-5FX00-0XE0	567	
Технологические модули	TM Count 2x24V, 2-канальный модуль скоростного счета	6ES7 550-1AA00-0AB0	455	
	TM PosInput 2, 2-канальный модуль подключения датчиков позиционирования	6ES7 551-1AB00-0AB0	455	
Интерфейсный модуль IM 1555-5 PN ST		6ES7 155-5AA00-0AB0	374	
Интерфейсный модуль IM 1555-5 PN HF		6ES7 155-5AA00-0AC0	433	
Блоки питания нагрузки	PM 1507 70W: вход ~120/230 В, выход =24 В/ 3 А	6EP1 332-4BA00	117	
	PM 1507 190W: вход ~120/230 В, выход =24 В/8 А	6EP1 333-4BA00	164	
Системные блоки питания	PS 1505 24VDC 25W	6ES7 505-0KA00-0AB0	187	
	PS 1505 24/48/60VDC 60W	6ES7 505-0RA00-0AB0	465	
	PS 1507 AC/DC 120/230V 60W	6ES7 507-0RA00-0AB0	465	
Профильные шины S7-1500	160 мм	6ES7 590-1AB60-0AA0	18	
	482 мм	6ES7 590-1AE80-0AA0	27	
	530 мм	6ES7 590-1AF30-0AA0	33	
	830 мм	6ES7 590-1AJ30-0AA0	43	
	2000 мм	6ES7 590-1BC00-0AA0	74	
Фронтальные штекеры для модулей шириной 35 мм	40-полюсный, отжимные контакты	6ES7 592-1BM00-0XB0	33	
	40-полюсный, контакты под винт	6ES7 592-1AM00-0XB0	33	
Запасной дисплей	для CPU 1511/1513	6ES7 591-1AA00-0AA0	101	
	для CPU 1515/ 1516/ 1518	6ES7 591-1BA00-0AA0	126	
Запасные части и аксессуары	Универсальная крышка для IM 155-5 PN ST, 5 штук	6ES7 528-0AA70-7AA0	35	
	25 мм фронтальный штекер технология push-in	6ES7 592-1BM00-0XA0	33	
	U-образный шинный соединитель, 5 штук.	6ES7 590-0AA00-0AA0	49	
	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	56	
	Маркировочные этикетки для модулей (10 штук)	6ES7 592-2AX00-0AA0	48	
	Набор заземления экрана соединительного кабеля (5 комплектов)	6ES7 590-5CA00-0AA0	49	
	Терминал заземления, запасная часть (5 штук)	6ES7 590-5BA00-0AA0	29	
	Коммутационная перемычка для фронтальных штекеров (20 штук)	6ES7 592-3AA00-0AA0	10	
Элемент заземления профильной шины длиной 2000 мм (20 штук)	6ES7 590-5AA00-0AA0	19		
Программное обеспечение	STEP 7 Professional V13	6ES7 822-1AA03-0YA5	2 105	
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, фронтальные штекеры, Ethernet кабель, 365-дневная лицензия для STEP 7 V13, документация	6ES7 511-1AK01-4YB5	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)