

Сеть Ethernet является общепризнанным лидером в области коммуникационных технологий. Она обладает высокой пропускной способностью, не имеет ограничений на количество подключаемых станций, используется в промышленных и офисных условиях, обеспечивает поддержку IT технологий, обладает множеством других преимуществ. Однако у сети Ethernet есть и существенный недостаток - отсутствие детерминированного времени доставки сообщений, что ограничивает возможные сферы применения этой сети для организации обмена данными между системами автоматизации.

Новый открытый коммуникационный стандарт PROFINET (IEC 61158) устраняет указанные недостатки и существенно расширяет функциональные возможности обмена данными и охватывает широкий спектр требований по использованию Ethernet в системах автоматизации.

PROFINET ориентирован на организацию системно-широкого обмена данными между всеми иерархическими уровнями управления предприятием. Он существенно упрощает вопросы проектирования систем промышленной связи, распространяет использование IT стандартов на полевой уровень управления, позволяет использовать существующие каналы связи и сетевые компоненты Ethernet, а также дополнять эти сети специализированными компонентами. PROFINET обеспечивает поддержку всех существующих стандартных механизмов обмена данными через Ethernet параллельно с обменом данными между системами автоматизации в реальном масштабе времени.

Каналы связи и топологии сети

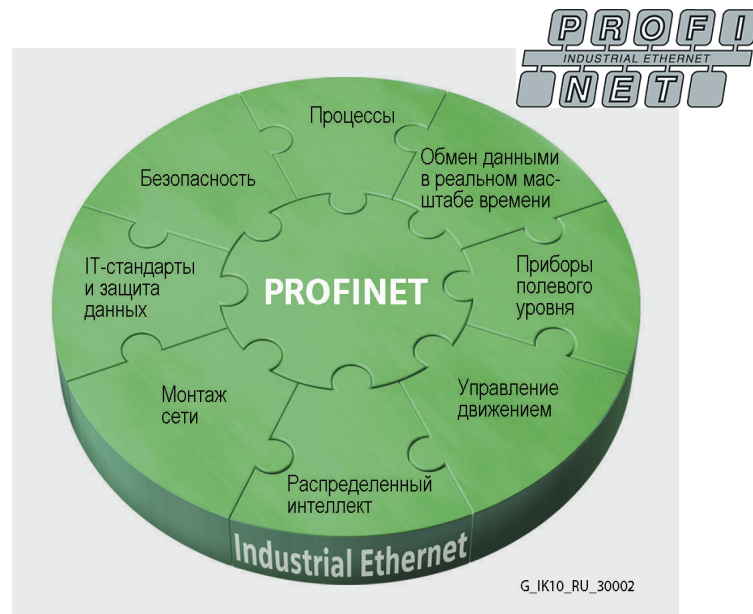
Для организации обмена данными между системами автоматизации в сети PROFINET могут использоваться электрические (витые пары), оптические и беспроводные каналы связи Ethernet. В зависимости от вида используемых каналов для построения сети может использоваться различный набор сетевых компонентов. Обеспечивается поддержка всех топологий, характерных для сети Industrial Ethernet: линейных, кольцевых, древовидных.

Сетевые компоненты

Для построения сетей PROFINET концерн SIEMENS предлагает широкую гамму активных и пассивных сетевых компонентов, а также коммуникационного программного обеспечения и инструментальных средств проектирования. Большинство сетевых компонентов PROFINET может использоваться и в сетях Industrial Ethernet.

Пассивные сетевые компоненты

Пассивные PROFINET компоненты включают в свой состав электрические (витые пары 2x2) и оптические кабели, а также соединительные устройства различного назначения. Для большинства электрических пассивных компонентов поддерживается технология FastConnect, позволяющая выполнять быстрый и безошибочный монтаж сети. Все соединительные устройства выполнены с учетом требований стандарта PROFINET. Данные для заказа пассивных сетевых компонентов приведены в листе "Стандарт Industrial Ethernet".



Активные сетевые компоненты

Активные PROFINET компоненты представлены широкой гаммой коммутаторов серии SCALANCE X200/X200IRT/X300/X400. Модули серии SCALANCE X позволяют конфигурировать линейные, звездообразные и кольцевые структуры сетей Industrial Ethernet/ PROFINET, использовать для передачи данных оптические и электрические каналы связи, поддерживают технологию коммутируемых сетей, позволяют использовать обмен данными в реальном масштабе времени, в том числе, и с тактовой синхронизацией. Более подробная информация о коммутаторах данной серии приведена в листе "Промышленные коммутаторы SCALANCE".

Технологические компоненты

Технологические компоненты для PROFINET представлены специализированными микросхемами ERTEC 200 и 400, а также комплектами разработки, позволяющими специалистам различных фирм выполнять проектирование, макетирование и наладку интерфейсной части собственной аппаратуры управления, предназначенной для работы в сетях PROFINET.

Решения на основе PROFINET

В настоящее время наиболее ярко прослеживаются два направления использования сетей PROFINET:

- построение систем распределенного ввода-вывода (PROFINET IO) и
- построение модульных систем управления с распределенным интеллектом – PROFINET CBA (Component Based Automation).

В зависимости от функционального назначения в сети PROFINET могут использоваться различные механизмы обмена данными, различный состав аппаратуры, различные инструментальные средства проектирования.

PROFINET IO

В системах PROFINET IO приборы полевого уровня подключаются непосредственно к сети Industrial Ethernet и обслуживаются PROFINET контроллером ввода-вывода. Скоростной обмен данными носит циклический характер и выполняется на скорости 100 Мбит/с.

В зависимости от состава используемых компонентов в такой сети обеспечивается поддержка обмена данными в реальном масштабе времени (Real Time – RT) и использование тактовой синхронизации (Isochronous RT – IRT). При этом в качестве активных сетевых компонентов для поддержки RT режима могут применяться коммутаторы семейства SCALANCE X100/200/X300/X400, для поддержки IRT режима – только коммутаторы семейства SCALANCE X200IRT/XF200IRT.

Поддерживается возможность интеграции существующих сетей PROFIBUS DP в системы PROFINET IO. При этом ведущее устройство подключается к сети PROFINET и поддерживает связь с ведомыми устройствами PROFIBUS DP через PROFINET Proxy.

В распределенных системах противоаварийной защиты и автоматики безопасности (F-системах) на основе PROFINET для обмена данными между компонентами F-систем обеспечивается поддержка профиля PROFI-safe.

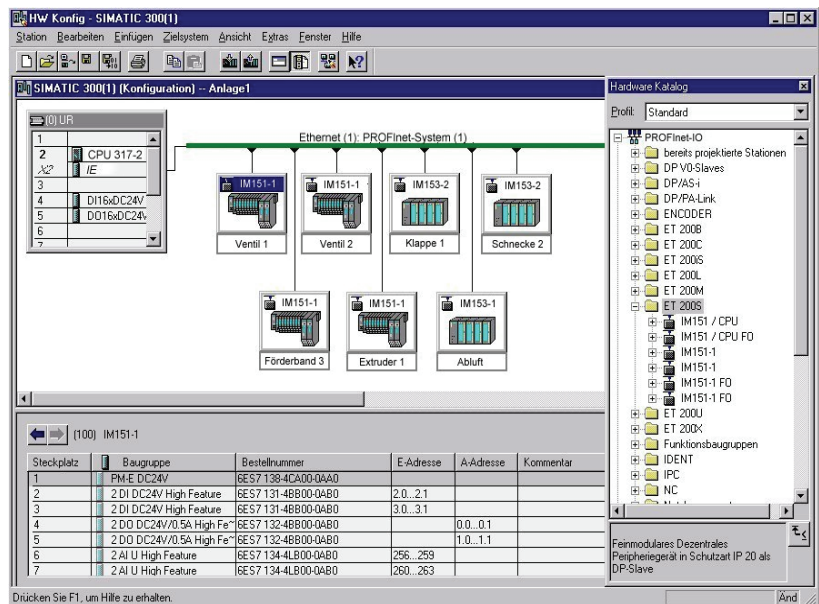
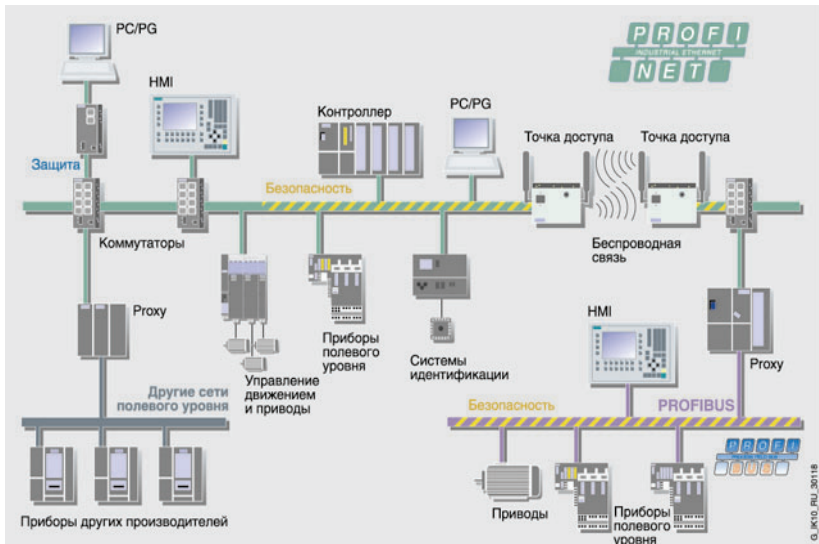
Конфигурирование систем PROFINET IO выполняется в среде STEP 7 и ничем не отличается от подобных операций для сети PROFIBUS DP.

Функции PROFINET контроллеров ввода-вывода способны выполнять:

- Программируемые контроллеры S7-300 с центральными процессорами CPU 31x-2 PN/DP или CPU 31xF-2 PN/DP. Каждый процессор оснащен встроенным комбинированным интерфейсом MPI/ DP, а также встроенным интерфейсом Industrial Ethernet/ PROFINET.
- Станции ET200S с интерфейсным модулем IM151-8 PN CPU и ET200рго с интерфейсным модулем IM154-8 PN/DP CPU
- Программируемые контроллеры S7-300 с коммуникационными процессорами CP 343-1 или CP 343-1 Advanced.
- Программируемые контроллеры S7-400 с центральными процессорами CPU 41x-3 PN/DP или CPU 416F-3 PN/DP. Каждый процессор оснащен встроенным комбинированным интерфейсом MPI/ DP, интерфейсом DP, а также встроенным интерфейсом Industrial Ethernet/ PROFINET.
- Программируемые контроллеры S7-400 с коммуникационными процессорами CP 443-1 и CP443-1 Advanced
- Промышленные и офисные компьютеры с коммуникационными процессорами CP 1616, а также SIMATIC MicroBox PC 427B и PC104-совместимые компьютеры с коммуникационными процессорами CP 1604, работающими под управлением OPC сервера из состава NCM PC или программного обеспечения, разработанного с помощью комплекта DK-16xx PN IO (для работы под управлением различных операционных систем).
- Промышленные и офисные компьютеры со стандартными сетевыми адаптерами и программным обеспечением SOFTNET PN IO.

В качестве ведомых устройств систем PROFINET IO могут использоваться:

- Станция S7-300 с CP343-1 Lean, CP343-1 или CP343-1 Advanced



- Станции ET 200M с интерфейсными модулями IM 153-4 PN
- Станции ET 200S с интерфейсными модулями IM 151-3 PN
- Станции ET 200рго с интерфейсными модулями IM 154-4 PN HF
- Датчики визуального анализа 2D-кодов SIMATIC VS 130-2
- Ведомые устройства PROFIBUS DP, подключаемые к PROFINET через PROFINET proxy
- Компьютеры с коммуникационными процессорами CP 1616/1604.

Для интеграции существующих систем на основе PROFIBUS DP в системы PROFINET применяются PROFINET IO Proxy и специальные согласующие модули. Функции PROFINET IO Proxy способны выполнять:

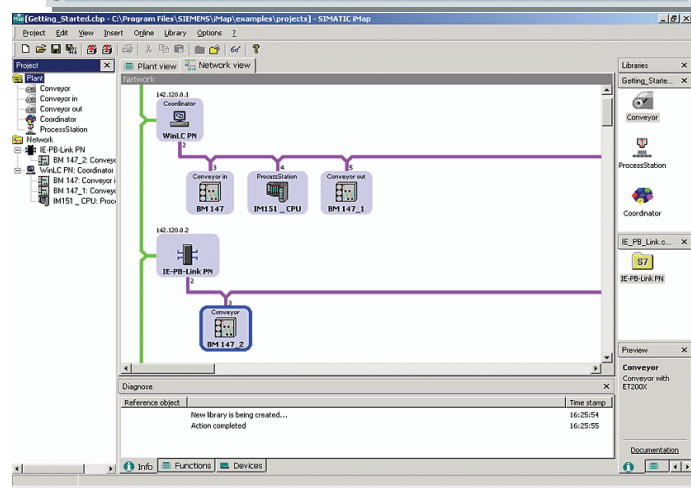
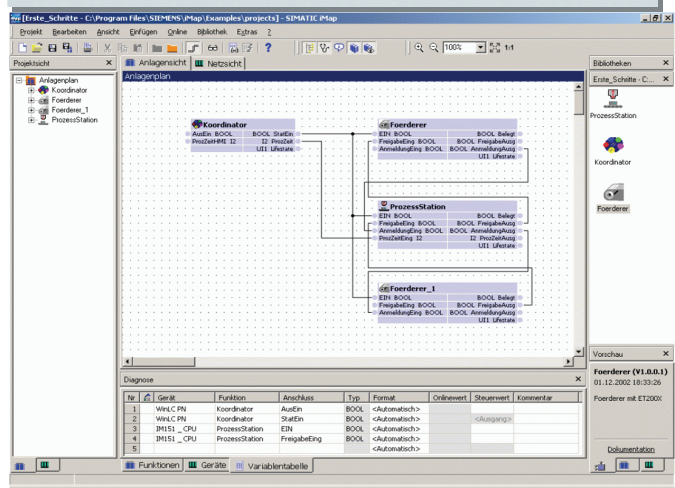
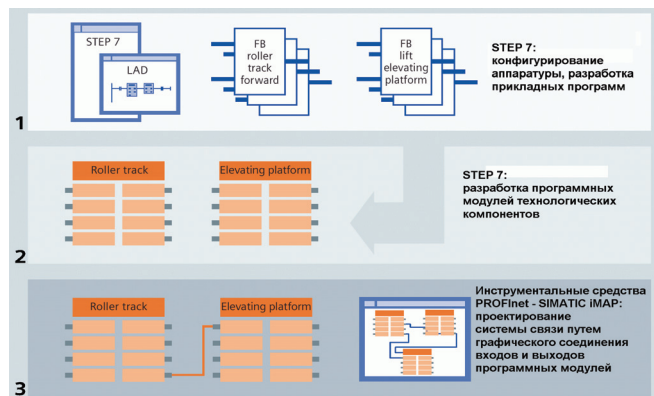
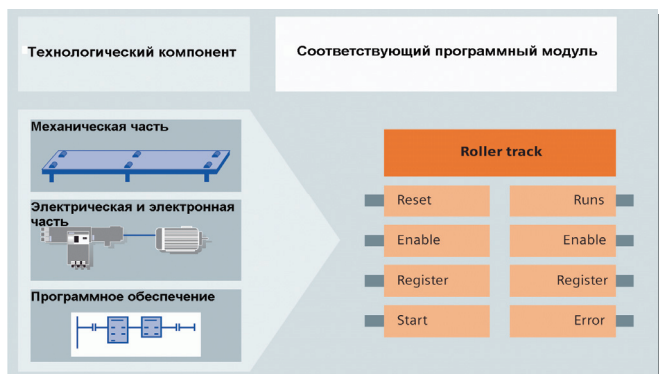
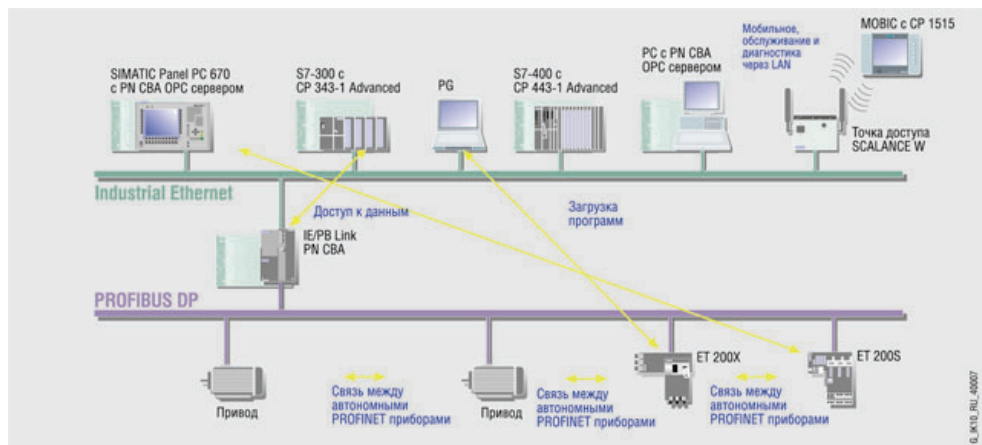
- Программируемые контроллеры S7-300 с центральными процессорами CPU 31x-2 PN/DP, CPU 31xF-2 PN/DP.
- Коммуникационные модули IE/PB Link PN IO.
- Коммуникационные модули IWLAN/PB Link PN IO.

При необходимости системы PROFINET IO могут дополняться панелями операторов типов TP 177B DP/PN, OP 177B DP/PN, Mobile Panel 177/277 DP/PN и OP/TP/MP 277, MP377, серии Basic Line оснащенными встроенным интерфейсом PROFINET. В сети PROFINET IO эти панели поддерживают только OP функции связи.

PROFINET CBA

Технология CBA призвана упростить вопросы организации промышленной связи через PROFINET между оборудованием различных производителей. При этом операции трудоемкого программирования систем связи заменяются операциями графического проектирования таких систем.

Основной производственной единицей в системах CBA является технологический компонент, представляющий совокупность механической, электрической и электронной части конкретной машины или установки, а также соответствующее прикладное программное обеспечение.



Каждому технологическому компоненту ставится в соответствие программный модуль, который содержит полное описание интерфейса данного компонента в соответствии с требованиями стандарта PROFINET. В дальнейшем эти программные модули затем используются для проектирования коммуникационных соединений.

Программирование систем CBA выполняется в три этапа:

- Конфигурирование аппаратуры и разработка прикладного программного обеспечения технологического модуля в среде инструментальных средств соответствующего производителя. Для систем на базе компонентов SIMATIC на этом этапе может использоваться пакет STEP 7 (LAD, FBD, STL), а также весь спектр инструментальных средств проектирования (S7-GRAPH, S7-SCL, CFC и т.д.).
- Формирование программных модулей технологических компонентов с помощью инструментальных средств соответствующего производителя и их сохранение в формате XML файлов. Для систем на основе компонентов SIMATIC на этом этапе используется пакет STEP 7.

- Загрузка XML файлов (в том числе и других производителей) в библиотеку визуального редактора PROFINET и графическое проектирование коммуникационных соединений. SIEMENS предлагает использовать для этой цели пакет SIMATIC iMAP.

После завершения указанных работ SIMATIC iMAP автоматически генерирует все данные, необходимые для организации связи. При этом обеспечивается возможность выполнения операций интерактивного тестирования и диагностики всех компонентов без вмешательства в прикладное программное обеспечение отдельных технологических компонентов.

В составе систем PROFINET CBA находят применение:

- PROFINET станции, функции которых может выполнять вся аппаратура, перечисленная для PROFINET контроллеров ввода-вывода. При этом компьютеры с Ethernet интерфейсом должны комплектоваться программным обеспечением PN CBA OPC сервер.
- PROFINET CBA Proxy в виде CPU 31x-2 PN/DP и CPU 31xF-2 PN/DP.

- Аппаратура сети PROFIBUS DP:
 - станции ET 200S интеллектуальными интерфейсными модулями IM151-7 CPU/ IM151-7 F-CPU/ IM151-8 PN/DP CPU, станции ET200PRO с интеллектуальными интерфейсными модулями IM154-8 CPU;
 - центральные процессоры S7-300/S7-300C с встроенным интерфейсом PROFIBUS DP, работающие в режиме ведомого DP устройства;
 - стандартные ведомые устройства PROFIBUS DP;
 - преобразователи частоты, выполняющие функции стандартных ведомых устройств PROFIBUS DP.
- Системы визуализации (WinCC, WinCC flexible, другие системы человеко-машинного интерфейса), поддерживающие функции OPC клиента и получающие доступ к данным PROFINET компонентов через PROFINET OPC сервер.

Цены (граница Германии) и заказные номера

Наименование		Заказные номера	Цена, €	
CPU с интерфейсом PROFINET	CPU 315-2 PN/DP: RAM 128 КБ, 1xMPI/DP + 1xPROFINET	6ES7 315-2EH14-0AB0	1 869	
	CPU 315F-2 PN/DP: RAM 192 КБ, 1xMPI/DP + 1xPROFINET, PROFIsafe	6ES7 315-2FH14-0AB0	2 135	
	CPU 317-2 PN/DP: RAM 512 КБ, 1xMPI/DP + 1xPROFINET	6ES7 317-2EK14-0AB0	3 302	
	CPU 317F-2 PN/DP: RAM 512 КБ, 1xMPI/DP + 1xPROFINET, PROFIsafe	6ES7 317-2FK14-0AB0	3 582	
	CPU 319-3 PN/DP: RAM 1,4 МБ, 1xMPI/DP+1xDP + 1xPROFINET	6ES7 318-3EL00-0AB0	3 970	
	CPU 319F-3 PN/DP: RAM 1,4 МБ, 1xMPI/DP+1xDP + 1xPROFINET	6ES7 318-3FL00-0AB0	4 300	
	CPU 414-3 PN/DP: RAM 1,4+1,4 МБ, 1xMPI/DP+1xDP + 1xPROFINET	6ES7 414-3EM05-0AB0	5 085	
	CPU 416-3 PN/DP: RAM 5,6+5,6 МБ, 1xMPI/DP+1xDP + 1xPROFINET	6ES7 416-3ER05-0AB0	9 476	
CPU 416F-3 PN/DP: RAM 5,6+5,6 МБ, 1xMPI/DP+1xDP + 1xPROFINET	6ES7 416-3FR05-0AB0	9 875		
* для работы центральных процессоров S7-300 необходима карта памяти MMC, заказываемая отдельно				
Интерфейсы SIMATIC S7	TCP/IP, UDP, PN IO/CBA, SNMP, DHCP, NTP	CP 343-1 Lean: 2xRJ45 10/100 Мбит/с	6GK7 343-1CX10-0XE0	620
		CP 343-1: 2xRJ45 10/100 Мбит/с, ISO, TCP/IP, PN IO	6GK7 343-1EX30-0XE0	1 090
		CP 343-1 Advanced: 2xRJ45 10/100, 1xRJ45 10/100/1000 Мбит/с	6GK7 343-1GX30-0XE0	1 630
		CP 443-1: 2xRJ45 10/100 Мбит/с, ISO	6GK7 443-1EX20-0XE0	1 680
		CP 443-1 Advanced: 4xRJ45 10/100, 1xRJ45 10/100/1000 Мбит/с	6GK7 443-1GX20-0XE0	2 020
C-PLUG, съемный модуль памяти для сохранения параметров компонентов SIMATIC NET		6GK1 900-0AB00	85	
Интерфейсы программаторов/компьютеров	CP 1604: карта PC104/PLUS, БИС ERTEC, 4xRJ45, ISO, TCP/IP/ UDP, PN IO RT	6GK1 160-4AA00	765	
	Блок питания для CP 1604	6GK1 160-4AP00	135	
	Соединительная плата для CP 1604	6GK1 160-4AC00	100	
	Комплект CP 1604 для MicroBox PC: CP 1604 + соединительная плата + блок питания	6GK1 160-4AU00	1 025	
	CP 1616: PCI карта с БИС ERTEC, 4xRJ45, ISO, TCP/IP, UDP, PN IO RT/IRT	6GK1 161-6AA01	990	
	PN CBA OPC сервер	6GK1 706-0HB71-3AA0	305	
	IE SOFTNET PN IO: ПИО PN IO контроллера	6GK1 704-1HW71-3AA0	679	
	Пакет разработки DK-16xx PN IO V1.1 для CP 1616 и CP 1604	6GK1 741-1HL23-3AA0	-	
Интерфейсные модули ET 200	IM 151-3 PN для ET 200S, ведомое устройство PN IO, 2xRJ45	6ES7 151-3AA23-0AB0	220	
	IM 151-3 PN HF для ET 200S, ведомое устройство PN IO, 2xRJ45	6ES7 151-3BA23-0AB0	270	
	IM 151-3 PN FO для ET 200S, ведомое устройство PN IO, 2xFO	6ES7 151-3BB23-0AB0	498	
	IM 151-8 PN/DP CPU для ET 200S, контроллер PN IO, 3x RJ45, DP опц., нужна MMC	6ES7 151-8AB00-0AB0	560	
	IM 153-4 PN для ET 200M, ведомое устройство PN IO, 2xRJ45	6ES7 153-4AA01-0XB0	236	
	IM 154-4 PN HF для ET 200pro, ведомое устройство PN IO, 2xM12 + 1x7/8"	6ES7 154-4AB10-0AB0	380	
	IM 154-6 PN HF WLAN для ET 200pro, ведомое устройство PN IO, 1x7/8", нужна MMC	6ES7 154-6AB00-0AB0	772	
	IM 154-8 CPU для ET 200pro, контроллер PN IO, 2xM12 + RJ45, DP, 2xM12, нужна MMC	6ES7 154-8AB00-0AB0	1 100	
	Базовые модули ET200eco – см. раздел SIMATIC ET200eco	-	-	
SIMATIC VS130-2: датчик визуального анализа 2D-кодов, ведомое устройство PN IO, 1xRJ45		6GF1 130-1BA	3 108	
Шлюзовые модули	Модуль IE/PB Link PN IO для подключения сети PROFIBUS DP к сети PROFINET IO	6GK1 411-5AB00	1 150	
	Модуль IWLAN/PB Link PN IO для подключения сети PROFIBUS DP к сети PROFINET IO через радио Ethernet	6GK1 417-5AB00	890	
	Модуль PN/PN IO для обмена данными между двумя сетями PROFINET IO	6ES7 158-3AD01-0XA0	550	
	IE/AS-i Link PN IO	одиночный AS-i Мастер (без C-PLUG) двойной AS-i Мастер (без C-PLUG)	6GK1 411-2AB10 6GK1 411-2AB20	650 850
SIMATIC iMAP V3.0 для проектирования систем связи PROFINET CBA, с лицензией для установки на один ПК		6ES7 820-0CC04-0YA5	1 900	
Технологические компоненты	БИС ERTEC 200 с встроенным процессором ARM 946, 2-канальным коммутатором IE/PN 10/100 Мбит/с, PCI интерфейсом	350 шт.	6GK1 182-0BB01-0AA2	4 400
	БИС ERTEC 400 с встроенным процессором ARM 946, 4-канальным коммутатором IE/PN 10/100 Мбит/с, PCI интерфейсом	350 шт.	6GK1 184-0BB01-0AA2	10 500
	Комплект разработки DK-ERTEC 200 PN IO: 10 БИС ERTEC 200, монтажная плата EB 200, штекер IE FC RJ45, кабель, инструмент IE FC, CP 1616, DK16XX PN IO, примеры программ, документация		6GK1 953-0BA00	2 190
	Комплект разработки DK-ERTEC 400 PN IO: 10 БИС ERTEC 400, монтажная плата EB 400, штекер IE FC RJ45, кабель, инструмент IE FC, CP 1616, DK16XX PN IO, примеры программ, документация		6GK1 953-0CA00	2 190

Дополнительную информацию по продукту Вы можете найти в каталоге IKPI, CA01 и в интернете по адресу www.siemens.ru/iadt