







Обзор

Функциональные модули предназначены для решения типовых задач автоматического управления, к которым можно отнести задачи скоростного счета, позиционирования, автоматического регулирования и т.д. Кроме того, в составе программируемых контроллеров SIMATIC S7-400 могут использоваться модули FM 458-1DP, предназначенные для решения сложных задач автоматического управления со скоростной обработкой информации.

Большинство функциональных модулей наделено интеллектом, что позволяет производить выполнение возложенных на

них задач с минимальными нагрузками для центрального процессора. В целом ряде случаев эти модули способны продолжать свое функционирование даже в случае остановки центрального процессора.

Функциональные модули могут использоваться в составе программируемых контроллеров SIMATIC S7-400. Для программируемых контроллеров S7-400H/ S7-400F/ S7-400FH существуют определенные ограничения, изложенные в соответствующих технических руководствах.

<p>FM 450-1</p> 	<p>FM 451</p> 	<p>FM 452</p> 
<p>Интеллектуальный 2-канальный модуль скоростного счета (2 x 500 кг/с)</p>	<p>Интеллектуальный модуль позиционирования для управления перемещением по трем осям</p>	<p>Модуль электронного командоконтроллера для построения систем позиционирования и управления перемещением</p>
<p>FM 453</p> 	<p>FM 455</p> 	<p>FM 458-1 DP</p> 
<p>Интеллектуальный 3-канальный модуль позиционирования приводов с шаговыми и/или серводвигателями</p>	<p>Интеллектуальный 4-канальный модуль автоматического регулирования универсального назначения</p>	<p>Интеллектуальный модуль со скоростной обработкой информации для решения широкого круга задач автоматического регулирования и позиционирования</p>

В сочетании с функциональными модулями S7-300/ S7-400, ориентированными на решение задач скоростного счета и позиционирования, рекомендуется использовать датчики позиционирования семейства SIMODRIVE Sensor. Для подключения датчиков к функциональным модулям может использо-

ваться система соединительных кабелей DESINA Motion Connect 500 или 800. Дополнительную информацию о датчиках и соединительных кабелях можно найти в Internet по адресу:

www.siemens.com/simatic-technology

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули

Модуль скоростного счета FM 450-1

Обзор



- Интеллектуальный 2-канальный модуль скоростного счета для решения простых счетных задач.
- Непосредственное подключение инкрементальных датчиков позиционирования.
- Сравнение содержимого каждого счетчика с заданными граничными значениями.
- Предварительная установка счетчиков.
- Наличие встроенных дискретных входов для управления работой модуля.
- Наличие встроенных дискретных выходов для непосредственного управления исполнительными устройствами на основании результатов операций сравнения.
- Режимы работы:
 - непрерывный счет,
 - один цикл счета,
 - периодическое повторение циклов счета.

Назначение

FM 450-1 – это интеллектуальный 2-канальный модуль скоростного счета для программируемых контроллеров S7-400. Он позволяет производить подсчет импульсов инкрементальных датчиков позиционирования, контролировать дискретные сигналы датчиков положения (например, фотоэлектронных барьеров), выполнять функции сравнения содержимого счетчиков с заданными значениями и выдавать дискретные сигналы на встроенные дискретные выходы. Все перечисленные операции модуль выполняет самостоятельно, что позво-

ляет существенно снизить нагрузку на центральный процессор контроллера.

FM 450-1 способен решать широкий круг базовых задач счета в системах автоматизации:

- Сборочных и обрабатывающих установок и машин.
- Машин для обработки пластика.
- Производственных машин.
- Машин для производства бумаги.
- Текстильных машин.
- Упаковочных машин и т.д.

Конструкция

Модуль выпускается в пластиковом корпусе формата S7-400 шириной 25 мм и характеризуется следующими показателями:

- Встроенные светодиоды индикации:
 - наличия внутренних (INTF) и внешних (EXTF) ошибок в работе модуля,
 - выполнения счетных операций (CR),
 - направления счета (DIR),
 - состояний входных и выходных дискретных каналов модуля.
- Разъем для установки фронтального соединителя, закрытый защитной дверцей. Фронтальный соединитель должен заказываться отдельно.

- Автоматическое выполнение операции механического кодирования при первой установке фронтального соединителя на модуль. В дальнейшем этот фронтальный соединитель может устанавливаться только на модули FM 450-1.
- Паз на защитной дверце для установки этикетки с маркировкой внешних цепей. Маркировочная этикетка входит в комплект поставки модуля.
- Простая установка в монтажную стойку S7-400 с фиксацией в рабочем положении встроенными в корпус винтами.
- Подключение к внутренней шине контроллера через встроенные в тыльную часть корпуса соединители.

Функции

В процессе работы модуль FM 450-1 разгружает центральный процессор контроллера от выполнения следующих задач:

- Обслуживания подключенных к входам модуля FM 450-1:
 - инкрементальных датчиков позиционирования,
 - дискретных датчиков управления выполнением счетных операций.
- Сравнения содержимого счетчиков с заданными для каждого канала пороговыми значениями и формирования дискретных сигналов на своих выходах.

Поддерживаемые функции:

- Два 32-разрядных реверсивных счетчика с разрешающей способностью 0 ... 32 бит или ± 31 бит.
- Частота следования тактовых импульсов до 500 кГц (датчики с RS 422).
- Три режима работы: непрерывный, однократный или периодический счет.

- Простое, двойное или квадратурное преобразование.
- Работа с 24 В или 5 В (RS 422) инкрементальными датчиками положения.
- Аппаратное (через встроенные дискретные входы) или программное управление работой счетчиков.
- Программная или аппаратная предварительная установка счетчиков.
- Сравнение содержимого счетчика с двумя заданными граничными значениями.
- Формирование прерываний при прохождении через ноль, переполнении или выхода текущей величины счета за граничные значения.
- Формирование выходных дискретных сигналов =24В по результатам операций сравнения: заданная длительность импульса с запуском от компаратора или потенциальный сигнал, соответствующий состоянию компаратора.

Режимы работы

Каждый канал модуля FM 450-1 выполняет подсчет импульсов, поступающих от инкрементального датчика, определяет направление счета и позволяет выполнять предварительную установку и сравнивать содержимое счетчика с двумя заданными граничными значениями. Максимальная частота следования тактовых импульсов зависит от типа используемого датчика и не должна превышать 500 кГц.

Оба счетчика могут использовать для своей работы два числовых диапазона:

- Числовой диапазон 1 (нереверсивный счет): от 0 до +4294967295.
- Числовой диапазон 2 (реверсивный счет): от -2147483648 до +2147483647.

Сигналы, поступающие на дискретные входы модуля, используются для управления работой счетчиков. Например, для запуска и остановки счетных операций, предварительной установки счетчиков и т.д.

Результаты сравнения содержимого каждого счетчика с заданными граничными значениями могут использоваться двумя способами:

- Выводиться на встроенные дискретные выходы, которые могут быть настроены на работу в пороговом режиме или на генерацию импульсов.
- Считываться через внутреннюю шину контроллера в центральный процессор по сигналам прерываний, формируемым модулем FM 450-1.

Режимы работы модуля FM 450-1

Непрерывный счет	После запуска по сигналам датчиков ограничения рабочей зоны выполняется непрерывный счет в диапазоне от одного до другого заданного граничного состояния, начиная от значения предварительной установки счетчика.
Одиночный цикл счета	После запуска выполняется один цикл счета: <ul style="list-style-type: none"> • В режиме суммирующего счета – от значения предварительной установки до программно заданного верхнего предельного значения счета. • В режиме вычитающего счета – от значения предварительной установки до нуля.
Периодическое выполнение счетных операций	После запуска циклы счета периодически повторяются: <ul style="list-style-type: none"> • В режиме суммирующего счета – от значения предварительной установки до заданного верхнего граничного значения минус 1. • В режиме вычитающего счета – от значения предварительной установки до 1.

Настройка параметров

В комплект поставки модуля входит пакет конфигурирования, включающий в свой состав:

- Инструкцию по быстрому запуску модуля.
- Руководство по модулю FM 450-1.
- Экранные формы настройки параметров модуля.
- Стандартные функциональные блоки обмена данными с центральным процессором контроллера.

Включенное в комплект поставки модуля FM 450-1 программное обеспечение интегрируется в среду STEP 7. Настройка параметров выполняется с помощью специальных экранных форм. Функциональные блоки включаются в программу STEP 7 и используются для организации обмена данными между модулем FM 350-1 и центральным процессором контроллера.

Технические данные

Модуль	6ES7 450-1AP00-0AE0 FM 450-1	Модуль	6ES7 450-1AP00-0AE0 FM 450-1
Напряжения и токи		Входное напряжение:	
Вспомогательное напряжение питания 1L+/1M:		• сигнала низкого уровня	-28.8 ... +5 В
• номинальное значение	=24 В	• сигнала высокого уровня	+11 ... +28.8 В
• допустимый диапазон отклонений, статический/ динамический	20.4 ... 28.8 В/ 18.5 ... 30.2 В	Входной ток сигнала высокого уровня, типовое значение	9 мА
• защита от неправильной полярности напряжения	Есть	Минимальная длительность импульса/ максимальная частота тактовых импульсов	2.5 мкс/ 200 кГц; 25 мкс/ 20 кГц, настраивается
Напряжение питания нагрузки 2L+/2M:		Дискретные выходы	
• номинальное значение	=24 В	Количество	6
• допустимый диапазон отклонений, статический/ динамический	20.4 ... 28.8 В/ 18.5 ... 30.2 В	Напряжение питания	2L+ / 2M
• защита от неправильной полярности напряжения	Есть	Выходное напряжение:	
• гальваническое разделение	Со всеми другими цепями питания	• высокого уровня, не менее	U _{2L+} - 1.5 В
Потребляемый ток:		• низкого уровня, не более	3 В
• от внутренней шины контроллера	450 мА	Коммутируемый ток:	
• из цепи питания 1L+	40 мА (без учета датчиков)	• номинальное значение	0.5 А
Потребляемая мощность	9 Вт	• допустимый диапазон изменений	5 мА ... 0.6 А
Подключение внешних цепей		Время переключения, не более	300 мкс
Фронтальный соединитель	1 x 48-полюсный	Напряжение отсечки для коммутационных перенапряжений	U _{2L+} - 39 В
Дискретные входы		Защита от короткого замыкания	Есть
Количество	6, по 3 на канал	Цепи питания инкрементальных датчиков	
Функции	1 для фиксации входа в зону контроля, 1 для фиксации выхода из зоны контроля, 1 для предварительной установки счетчика	Цепи питания 5 В инкрементальных датчиков:	
		• выходное напряжение	=5.2 В ± 2%
		• выходной ток, не более	300 мА
		• защита от короткого замыкания	Есть

Программируемые контроллеры S7-400

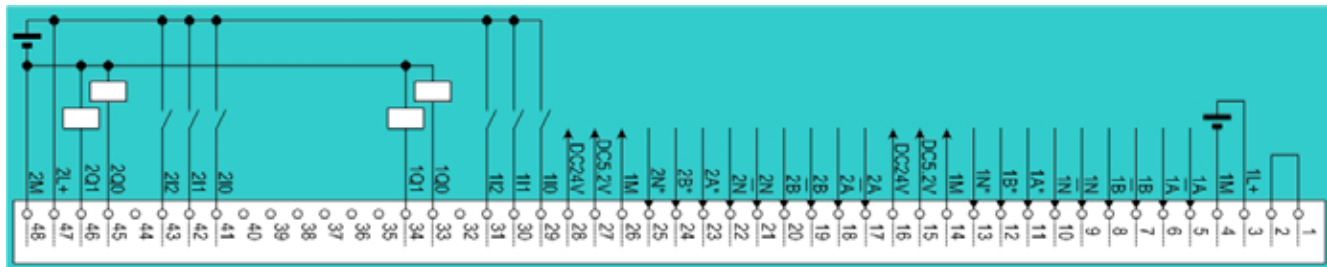
Функциональные модули

Модуль скоростного счета FM 450-1

Модуль	6ES7 450-1AP00-0AE0 FM 450-1	Модуль	6ES7 450-1AP00-0AE0 FM 450-1
Цепи питания 24 В инкрементальных датчиков:		Состояния, прерывания, диагностика	
<ul style="list-style-type: none"> выходное напряжение выходной ток, не более защита от короткого замыкания допустимые перенапряжения 	U_{IL+} - 3 В 300 мА Есть 35 В, длительность 500 мс, время восстановления 50 с	Индикация состояний	14 светодиодов для индикации выполнения счетных операций (CR), направления счета (DIR), состояний входных и выходных дискретных сигналов
Датчики		Прерывания:	Настраиваются
Инкрементальные датчики:		<ul style="list-style-type: none"> аппаратные диагностические 	Настраиваются
<ul style="list-style-type: none"> с симметричными сигналами 	Есть, с двумя последовательностями импульсов, сдвинутых по фазе на 90°	Диагностические функции:	Красные светодиоды INTF и EXTF
<ul style="list-style-type: none"> с ассиметричными сигналами 	Есть	<ul style="list-style-type: none"> индикация внешних и внутренних отказов считывание диагностической информации 	Поддерживается
24 В инциаторы	Есть	Изоляция и гальваническое разделение цепей	
24 В датчики направления	Есть, 1 последовательность импульсов и сигнал направления	Испытательное напряжение изоляции	500 В
Счетчики		Гальваническое разделение:	
Количество входов счетчика	2	<ul style="list-style-type: none"> каналов ввода дискретных сигналов и внутренней шины контроллера каналов вывода дискретных сигналов каналов подключения инкрементальных датчиков и внутренней шины контроллера 	Есть
Разрешение	32 бит или 31 бит + знак	Допустимая разность потенциалов между различными цепями	=75 В/~60 В
5 В счетные входы:		Габариты и масса	
<ul style="list-style-type: none"> уровни сигналов терминальные резисторы дифференциальное входное напряжение, не менее максимальная тактовая частота 	В соответствии с RS 422 220 Ом 0.5 В 500 кГц	Габариты (Ш x В x Г) в мм	25 x 290 x 210
24 В счетные входы:		Масса	0.65 кг
<ul style="list-style-type: none"> низкий уровень сигнала высокий уровень сигнала входной ток, типовое значение минимальная длительность импульса/ максимальная частота тактовых импульсов 	-30 ... +5 В +11 ... +30 В 9 мА 2.5 мкс/ 200 кГц; 25 мкс/ 20 кГц, настраивается		

Стандартные функциональные блоки	CNT_CTRL (FC 0)	CNT_CTL1 (FC 2)	CNT_CTL2 (FC 3)	DIAG_INF (FC 1)
Версия	3.0	3.0	3.0	3.0
Требуемый объем памяти:				
<ul style="list-style-type: none"> в рабочей памяти (RAM) в загружаемой памяти в области данных 	456 байт 538 байт	796 байт 950 байт	1426 байт 1578 байт	246 байт 326 байт
Вызов системных функций	Нет	SFC 6 (RD_INFO)	SFC 6 (RD_INFO)	SFC 51 (RDSYSST)
Время выполнения:				
<ul style="list-style-type: none"> в S7-300 с CPU 316-2 DP в ET 200M под управлением CPU 316-2 DP в ET 200M под управлением CPU 416-2 DP 	0.98 мс 0.78 мс 0.03 мс	1.25 мс 1.06 мс 0.07 мс	2.12 мс 1.99 мс 0.092 мс	3.19 мс 0.87 мс 0.134 мс
Изохронный режим	Нет	Есть	Есть	Есть
Обычный режим без тактовой синхронизации	Есть	Есть	Нет	Есть

Схема подключения внешних цепей



Назначение контактов фронтального соединителя

Контакт	5 В датчики с RS422	24В датчики с асимметричными сигналами	24В датчики с сигналом направления
Цепи питания			
3	1L+: источник питания датчиков, +24В, вход		
4	1M: источник питания датчиков, общая точка, вход		
47	2L+: источник питания дискретных входов и выходов, +24В		
48	2M: источник питания дискретных входов и выходов, общая точка		
Счетчик 1			
5	Вход прямого сигнала А	-	-
6	Вход инверсного сигнала А	-	-
7	Вход прямого сигнала В	-	-
8	Вход инверсного сигнала В	-	-
9	Вход прямого сигнала N	-	-
10	Вход инверсного сигнала N	-	-
11	-	Вход сигнала А	Вход сигнала А
12	-	Вход сигнала В	Вход сигнала направления
13	-	Вход сигнала N	-
14	Точка заземления цепей питания датчиков	Точка заземления цепей питания датчиков	Точка заземления цепей питания датчиков
15	Выход питания датчика	-	-
16	-	Выход питания датчика	Выход питания датчика
29	Дискретный вход 1I0	Дискретный вход 1I0	Дискретный вход 1I0
30	Дискретный вход 1I1	Дискретный вход 1I1	Дискретный вход 1I1
31	Дискретный вход 1I2	Дискретный вход 1I2	Дискретный вход 1I2
33	Дискретный выход 1Q0	Дискретный выход 1Q0	Дискретный выход 1Q0
34	Дискретный выход 1Q1	Дискретный выход 1Q1	Дискретный выход 1Q1
Счетчик 2			
17	Вход прямого сигнала А	-	-
18	Вход инверсного сигнала А	-	-
19	Вход прямого сигнала В	-	-
20	Вход инверсного сигнала В	-	-
21	Вход прямого сигнала N	-	-
22	Вход инверсного сигнала N	-	-
23	-	Вход сигнала А	Вход сигнала А
24	-	Вход сигнала В	Вход сигнала направления
25	-	Вход сигнала N	-
26	Точка заземления цепей питания датчиков	Точка заземления цепей питания датчиков	Точка заземления цепей питания датчиков
27	Выход питания датчика	-	-
28	-	Выход питания датчика	Выход питания датчика
41	Дискретный вход 2I0	Дискретный вход 2I0	Дискретный вход 2I0
42	Дискретный вход 2I1	Дискретный вход 2I1	Дискретный вход 2I1
43	Дискретный вход 2I2	Дискретный вход 2I2	Дискретный вход 2I2
45	Дискретный выход 2Q0	Дискретный выход 2Q0	Дискретный выход 2Q0
46	Дискретный выход 2Q1	Дискретный выход 2Q1	Дискретный выход 2Q1

Замечания

- Цепи питания и сигнальные цепи инкрементальных датчиков имеют гальваническую связь с внутренней шиной контроллера. Поэтому точка 4 фронтального соединителя (1M) должна быть соединена проводником с низким сопротивлением с точкой заземления центрального процессора.
- Если питание датчиков перемещения осуществляется от внешнего источника питания, то его общая точка также должна быть соединена с точкой заземления центрального процессора.

Данные для заказа

Описание	Заказной номер	Описание	Заказной номер
Функциональный модуль FM 450-1 2-канальный модуль скоростного счета с программным обеспечением и электронной документацией на компакт-диске	6ES7 450-1AP00-0AA0	Набор защитных крышек для центральных процессоров и функциональных модулей с корпусом шириной 25 мм: одна короткая, одна средняя и одна полноразмерная крышка	6ES7 492-1XL00-0AA0
SIMATIC S7-400, фронтальные соединители 48-полюсные	6ES7 492-1AL00-0AA0 6ES7 492-1BL00-0AA0 6ES7 492-1CL00-0AA0	Коллекция руководств на DVD диске 5-языковая поддержка (без русского). Все руководства по S7-200/ -300/ -400, C7, LOGO!, SIMATIC DP/ -PC/ -PG, STEP 7, инструментальным средствам проектирования, программному обеспечению Runtime, SIMATIC PCS7, SIMATIC HMI, SIMATIC NET.	6ES7 998-8XC01-8YE0
Этикетки для маркировки внешних цепей модулей S7-400 10 листов формата DIN A4 с маркировочными этикетками, нанесение надписей лазерным принтером,	6ES7 492-2AX00-0AA0 6ES7 492-2BX00-0AA0 6ES7 492-2CX00-0AA0 6ES7 492-2DX00-0AA0	CAx-SIMATIC/2007 DVD диск с техническими данными компонентов SIMATIC для CAx систем, с лицензией для одного пользователя	6ES7 991-0CD01-0YX0
Инструмент для установки обжимных контактов	6XX3 071	S7-Smartlabel опциональное программное обеспечение для STEP 7, позволяющее создавать маркировочные этикетки модулей S7-300, S7-400 и ET 200 непосредственно из проектов S7	2XV9 450-1SL03-0YX0
Обжимные контакты упаковка из 250 штук	6XX3 070		

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули Модуль позиционирования FM 451

Обзор



- Интеллектуальный 3-канальный модуль позиционирования приводов, оснащенных электродвигателями с переключаемым числом пар полюсов.
- Четыре дискретных входа на каждый канал для управления работой привода.
- Использование инкрементальных или синхронно-последовательных (SSI) датчиков позиционирования для контроля текущих координат рабочего органа каждого привода.
- Четыре дискретных выхода на каждый канал для управления работой стандартного трехфазного электродвигателя переменного тока с переключаемым числом пар полюсов.
- Четыре режима работы для перемещения рабочего органа из начальной в конечную точку.

Назначение

Интеллектуальный модуль FM 451 применяется для решения задач позиционирования по 3 осям со ступенчатым изменением скорости перемещения рабочего органа. Он способен управлять работой приводов, оснащенных стандартными двигателями с изменяемым числом пар полюсов. Воздействия на двигатели формируются внешними контакторами, подключенными к дискретным выходам модуля. Текущие координаты перемещения контролируются с помощью инкрементальных или синхронно-последовательных (SSI) датчиков положения.

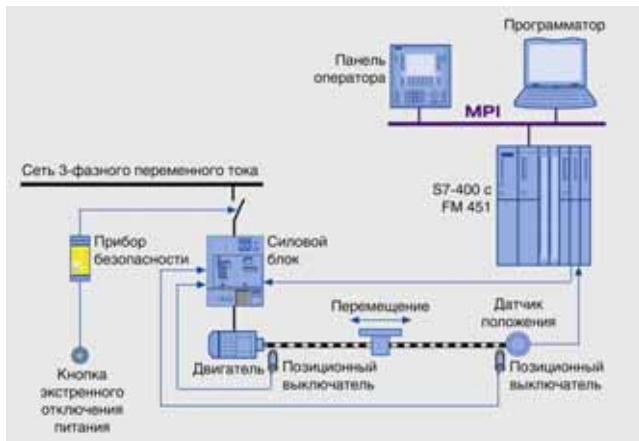
В процессе работы модуль FM 451 разгружает центральный процессор контроллера от выполнения задач:

- Обработки сигналов инкрементальных или синхронно-последовательных датчиков позиционирования.
- Обработки сигналов, поступающих на его дискретные входы.
- Формирования выходных дискретных сигналов в соответствии с выбранными режимами управления приводами.

Модуль находит применение в системах управления:

- упаковочных машин,
- лифтов, подъемных машин и конвейеров,
- машин для деревообработки и производства бумаги,
- печатающих машин,
- машин для производства изделий из резины и пластмасс и т.д.

Конструкция



Модуль FM 451 выпускается в пластиковом корпусе шириной 50 мм, на котором расположены:

- Три 15-полюсных гнезда соединителей D-типа для подключения инкрементальных или синхронно-последовательных датчиков позиционирования.
- 48-полюсный разъем для установки фронтального соединителя и подключения цепей питания, а также дискретные датчики и контакторы управления двигателями.

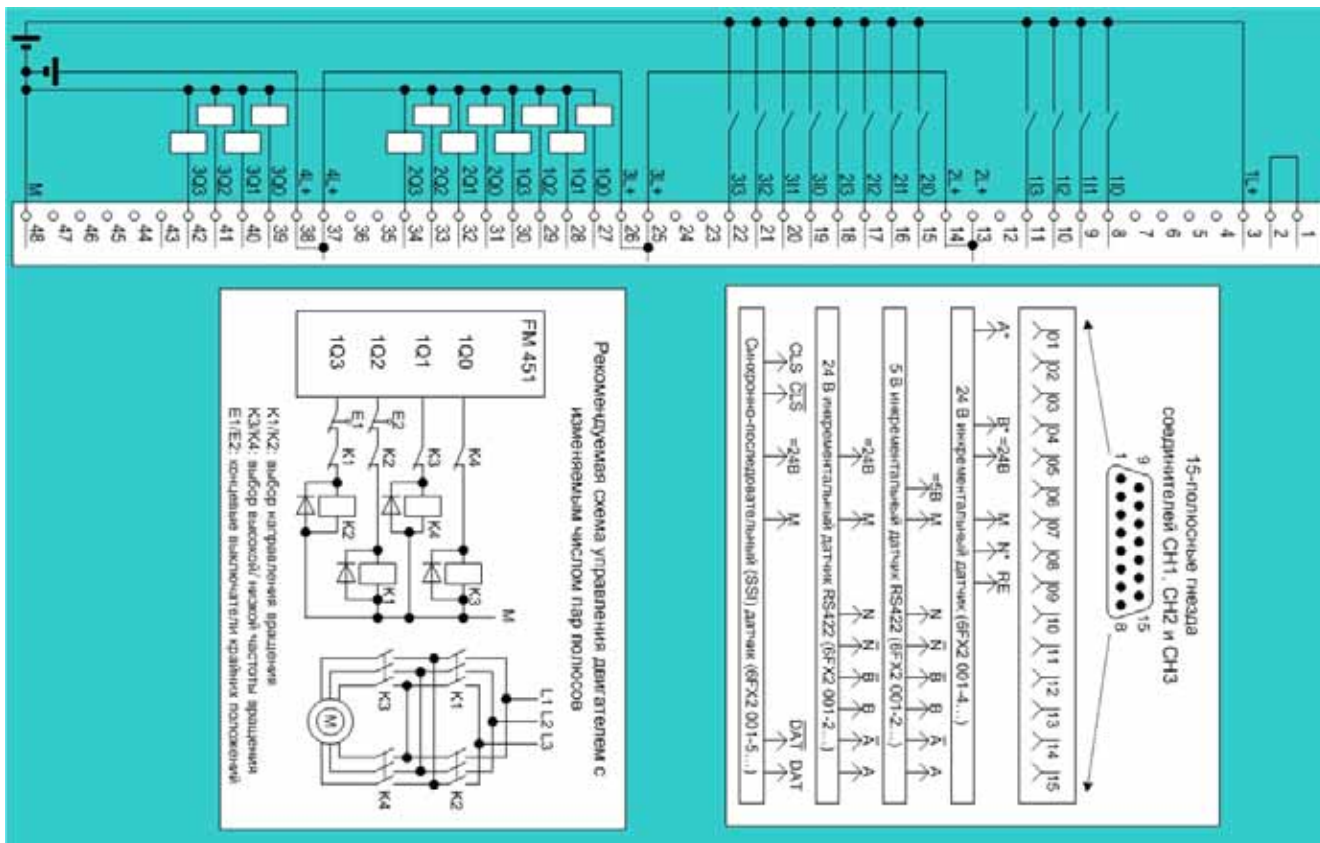
- Зеленые светодиоды индикации состояний встроенных дискретных входов и выходов.
- Красные светодиоды индикации наличия внутренних (INTF) и внешних (EXTF) ошибок в работе модуля.
- Пластиковые защитные дверцы для всех интерфейсов подключения внешних цепей.

Модуль устанавливается в монтажную стойку контроллера и фиксируется в рабочем положении встроенными в корпус винтами.

Помимо модуля FM 451 система позиционирования включает в свой состав центральный процессор контроллера S7-400, программатор и, при необходимости, панель оператора.

В такой системе задачи позиционирования распределяются следующим образом:

- Модуль FM 451: позиционирование по трем независимым осям.
- Центральный процессор S7-400: управление последовательностью действий, пуск и остановка операций позиционирования.
- Программатор: разработка программ STEP 7, настройка параметров модуля FM 451 встроенными средствами STEP 7, тестирование и отладка программы.
- Панель оператора: оперативное управление и мониторинг, диагностика отказов и ошибок.



Назначение контактов фронтального соединителя

Контакт	Обозначение	Назначение	Инкрементальные датчики	Датчики абсолютного перемещения
1		Содержат перемычку для контроля наличия фронтального соединителя		
2				
3	1L+	Внешний блок питания датчиков положения, вход +24В		
8	1I0	Канал 1: дискретный вход 0	Сигнал достижения контрольной точки	Не используется
9	1I1	Канал 1: дискретный вход 1	Сигнал реверса	Не используется
10	1I2	Канал 1: дискретный вход 2	Сигнал разрешения работы	Сигнал разрешения работы
11	1I3	Канал 1: дискретный вход 3	Сигнал записи текущих координат	Сигнал записи текущих координат
13	2L+	Внешний блок питания для питания цепей нагрузки, вход +24В		
14	2L+	Внешний блок питания цепей нагрузки, вход +24В		
15	2I0	Канал 2: дискретный вход 0	Сигнал достижения контрольной точки	Не используется
16	2I1	Канал 2: дискретный вход 1	Сигнал реверса	Не используется
17	2I2	Канал 2: дискретный вход 2	Сигнал разрешения работы	Сигнал разрешения работы
18	2I3	Канал 2: дискретный вход 3	Сигнал записи текущих координат	Сигнал записи текущих координат
19	3I0	Канал 3: дискретный вход 0	Сигнал достижения контрольной точки	Не используется
20	3I1	Канал 3: дискретный вход 1	Сигнал реверса	Не используется
21	3I2	Канал 3: дискретный вход 2	Сигнал разрешения работы	Сигнал разрешения работы
22	3I3	Канал 3: дискретный вход 3	Сигнал записи текущих координат	Сигнал записи текущих координат
25	3L+	Внешний блок питания цепей нагрузки, вход +24 В		
26	3L+	Внешний блок питания цепей нагрузки, вход +24 В		
27	1Q0	Канал 1: дискретный выход 0.		
28	1Q1	Канал 1: дискретный выход 1.		
29	1Q2	Канал 1: дискретный выход 2.		
30	1Q3	Канал 1: дискретный выход 3.		
31	2Q0	Канал 2: дискретный выход 0.		
32	2Q1	Канал 2: дискретный выход 1.		
33	2Q2	Канал 2: дискретный выход 2.		
34	2Q3	Канал 2: дискретный выход 3.		
37	4L+	Внешний блок питания цепей нагрузки, вход +24В		
38	4L+	Внешний блок питания цепей нагрузки, вход +24В		
39	3Q0	Канал 3: дискретный выход 0.		
40	3Q1	Канал 3: дискретный выход 1.		
41	3Q2	Канал 3: дискретный выход 2.		
42	3Q3	Канал 3: дискретный выход 3.		
48	M	Общая точка цепей питания 1L+, 2L+ и 4L+		

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули Модуль позиционирования FM 451

Функции

Функции позиционирования:

- Установка скорости движения и торможения.
- Абсолютный пошаговый режим: точки позиционирования задаются в виде их абсолютных координат, сохраняемых в памяти FM 451 в табличной форме.
- Относительный пошаговый режим: перемещение определяется длиной пути от одной точки позиционирования до другой.

- Режим контрольных точек: синхронизация выполняемых операций позиционирования в системах с инкрементальными датчиками при прохождении контрольных точек.

Дополнительные функции:

- Смещение нуля.
- Установка координат контрольных точек.
- Удаление информации о пройденном пути.

Режимы работы

Подготовительные шаги:

- Согласование электронных и механических компонентов оборудования. Выполняется за счет ввода параметров двигателей в память контроллера.
- Выбор точек позиционирования и осевых скоростей перемещения с помощью центрального процессора или путем конфигурирования системы.
- Передача интерфейсных сигналов (пуск/ стоп) от центрального процессора к модулю позиционирования.

Управление позиционированием:

- Каждый канал оснащен 4 дискретными входами, которые позволяют управлять направлением вращения двигателя, выбирать высокую или низкую скорость перемещения, производить запись координат текущей точки, разрешать или запрещать работу системы позиционирования.
- Скорость перемещения выбирается в зависимости от расстояния до точки останова по сигналу датчика прохождения контрольной точки.
- При достижении точки останова модуль проверяет точность позиционирования с учетом заданных допусков и посылает сообщение в центральный процессор.

Настройка параметров

В комплект поставки модуля FM 451 включен компакт-диск с пакетом конфигурирования, который содержит:

- Руководство по быстрому запуску модуля.
- Руководство по модулю FM 451.
- Программное обеспечение настройки параметров модуля FM 451.
- Стандартные функциональные блоки обмена данными между FM 451 и центральным процессором, включаемые в программу STEP 7.

Программное обеспечение пакета конфигурирования интегрируется в среду STEP 7, что позволяет:

- выполнять настройку параметров модуля из среды HW Config с использованием специальных экранных форм,
- управлять обменом данными между FM 451 и центральным процессором с помощью функциональных блоков, включаемых в программу STEP 7.

Технические данные

Модуль	6ES7 451-3AL00-0AE0 FM 451	Модуль	6ES7 451-3AL00-0AE0 FM 451
Напряжения и токи		Дискретные входы	
Напряжение питания датчиков позиционирования 1L+:		Количество дискретных входов	12
• номинальное значение	=24 В	Гальваническое разделение цепей	Нет
• допустимый диапазон отклонений	20.4 ... 28.8 В	Индикация состояний входных сигналов	Зеленый светодиод на каждый вход
Напряжение питания нагрузки 2L+/3L+/4L+:		Входное напряжение:	
• номинальное значение	=24 В	• низкого уровня	-30 ... +5 В
• допустимый диапазон отклонений	20.4 ... 28.8 В	• высокого уровня	+11 ... +30 В
• защита от неправильной полярности напряжения	Нет	Входной ток:	
Ток, потребляемый от внутренней шины контроллера, типовое значение	550 мА	• низкого уровня	1.5 мА при 2.5 В
Потребляемая мощность, типовое значение	12 Вт	• высокого уровня	9 мА при 24 В
Подключение внешних цепей		Задержка распространения входного сигнала (входы 110, 111, 112, 210, 211, 212, 310, 311 и 312), типовое значение:	
Подключение цепей питания, дискретных датчиков и исполнительных устройств	48-полюсный фронтальный соединитель	• от низкого уровня к высокому	3 мс
Подключение датчиков позиционирования	Три 15-полюсных гнезда соединителей D-типа	• от высокого уровня к низкому	3 мс
		Задержка распространения входного сигнала (входы 113, 213 и 313), типовое значение:	
		• от низкого уровня к высокому	300 мкс
		• от высокого уровня к низкому	300 мкс
		2-проводное подключение датчиков BERO	Возможно

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули Модуль позиционирования FM 451

Модуль	6ES7 451-3AL00-0AE0 FM 451	Модуль	6ES7 451-3AL00-0AE0 FM 451
Максимальная длина соединительной линии:		Цепи 24 В инкрементальных датчиков позиционирования:	
• обычный кабель		• номинальное значение питания датчика	U _{1L+} - 2В
- входы 1I3, 2I3 и 3I3	50 м	• максимальный ток питания датчика (один канал)	300 мА
- входы 1I0, 1I1, 1I2, 2I0, 2I1, 2I2, 3I0, 3I1 и 3I2	100 м	• защита от короткого замыкания	Есть
• экранированный кабель	600 м	• ток, потребляемый из цепи 1L+ при холостом ходе, не более	100 мА
Испытания изоляции	В соответствии с VDE 0106	• длина кабеля, не более	100 м при 300 мА
Дискретные выходы		Цепи датчиков абсолютного перемещения:	
Количество дискретных выходов	12	• номинальное значение питания датчика	U _{1L+} - 2В
Гальваническое разделение цепей	Нет	• максимальный ток питания датчика (один канал)	300 мА
Индикация состояний выходных сигналов	Зеленый светодиод на каждый выход	• защита от короткого замыкания	Есть
Выходное напряжение высокого уровня	(U _{2L+} / U _{3L+} / U _{4L+}) - 0.8 В	• ток, потребляемый из цепи 1L+ при холостом ходе, не более	100 мА
Выходной ток:		• длина кабеля, не более	300 м при 156 Кбит/с
• низкого уровня	0.5 мА	Входы подключения питания датчиков позиционирования	
• высокого уровня	0.5 А (5 ... 600 мА)	Измерение расстояния	• инкрементальное;
Ламповая нагрузка на выход	5 Вт	Напряжения сигналов	• абсолютное
Суммарный ток дискретных выходов при температуре до +60°C	6 А	Максимальная частота следования импульсов и длина экранированного соединительного корда для:	• симметричные входы: 5 В в соответствии с RS 422;
Задержка распространения выходного сигнала при 0.5 А, максимальное значение:		• симметричных 5 В инкрементальных датчиков	• ассиметричные входы: =24 В/ 4мА (типичное значение)
• от низкого уровня к высокому	300 мкс	• симметричных 24 В инкрементальных датчиков	
• от высокого уровня к низкому	300 мкс	• асимметричных 24 В инкрементальных датчиков	500 кГц/ 32 м
Управление дискретными входами	Возможно	• датчиков абсолютного перемещения	500 кГц/ 100 м
Управление счетными входами	Возможно	Возможность мониторинга датчиков абсолютного перемещения	50 кГц/ 100 м
Защита от короткого замыкания	Есть, электронная	Входные сигналы:	12 5кГц/ 320 м; 250 кГц/ 160 м; 500 кГц/ 63 м; 1 МГц/ 20 м
Ограничение коммутационных перенапряжений	(U _{2L+} / U _{3L+} / U _{4L+}) - 39 В	• инкрементальных датчиков позиционирования	Нет
Частота переключения выходов, не более:		• датчиков абсолютного перемещения	Две последовательности импульсов (А и В), сдвинутых по фазе на 90°. 1 импульс нулевой отметки (N). Абсолютное значение пройденного пути
• при активной нагрузке	100 Гц	Габариты и масса	
• при индуктивной нагрузке	0.5 Гц	Габариты (Ш x В x Г) в мм	50 x 290 x 210
Максимальная длина соединительной линии:		Масса	1.3 кг
• обычный кабель	100 м		
• экранированный кабель	600 м		
Испытания изоляции	В соответствии с VDE 0106		
Выходы питания датчиков позиционирования			
Цепи 5 В инкрементальных датчиков позиционирования:			
• номинальное значение питания датчика	=5.2 В ± 2%		
• максимальный ток питания датчика (один канал)	210 мА		
• защита от короткого замыкания	Есть		
• ток, потребляемый из цепи 1L+ при холостом ходе, не более	100 мА		
• длина кабеля, не более	35 м при 210 мА		

Стандартные функциональные блоки	Назначение	Вызов системных функций	Требуемый объем памяти:			
			в загрузаемой памяти	в рабочей памяти	в памяти локальных данных	МС 7 (коды/данные)
ABS_INIT (FC 0) V1.0	Инициализация блока данных канала в процессе запуска модуля	-	184 байта	130 байт	2 байта	94 байта
ABS_CTRL (FC 1) V1.0	Обмен данными с центральным процессором и управление модулем FM 351	SFC 58 (WR_REC) SFC 59 (RD_REC)	4548 байт	4176 байт	34 байта	4140 байт
ABS_DIAG (FC 2) V1.0	Получение детальной диагностической информации	SFC 59 (RD_REC)	1800 байт	1658 байт	42 байта	1622 байта
Блоки данных:	• канала	-	638 байт	184 байта	-	148 байт
	• параметров	-	840 байт	556 байт	-	520 байт
	• диагностики	-	524 байта	388 байт	-	352 байта

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули Модуль позиционирования FM 451

Данные для заказа

Описание	Заказной номер	Описание	Заказной номер
3-канальный модуль позиционирования FM 451 модуль позиционирования приводов со стандартными асинхронными двигателями с переключаемым числом пар полюсов, CD-ROM с программным обеспечением конфигурирования и электронной документацией этикетка для маркировки внешних цепей	6ES7 451-3AL00-0AE0	Сигнальный кабель 4x2x0.34 + 4x0.5 Cu; UL/CSA; DESINA Motion Connect 500; диаметр 9.3 мм; поставляется отрезком заказанной длины <ul style="list-style-type: none"> • для подключения инкрементальных HTL датчиков • для подключения SSI датчиков 6FX2 001-5 • для подключения инкрементальных TTL датчиков 6FX2001-1 • для подключения инкрементальных 24 В TTL датчиков 	6FX5 0...2-2AL00-...* 6FX5 0...2-2CC11-...* 6FX5 0...2-2CD01-...* 6FX5 0...2-2CD24-...*
SIMATIC S7-400, фронтальные соединители 48-полюсные <ul style="list-style-type: none"> • с контактами под винт • с пружинными контактами-защелками • с обжимными контактами 	6ES7 492-1AL00-0AA0 6ES7 492-1BL00-0AA0 6ES7 492-1CL00-0AA0	CAx-SIMATIC/2007 DVD диск с техническими данными компонентов SIMATIC для CAx систем, с лицензией для одного пользователя	6ES7 991-0CD01-0YX0
Инструмент для установки обжимных контактов	6XX3 071	Коллекция руководств на DVD диске 5-языковая поддержка (без русского). Все руководства по S7-200/ -300/ -400, C7, LOGO!, SIMATIC DP/ -PC/ -PG, STEP 7, инструментальным средствам проектирования, программному обеспечению Runtime, SIMATIC PCS7, SIMATIC HMI, SIMATIC NET.	6ES7 998-8XC01-8YE0
Обжимные контакты упаковка из 250 штук	6XX3 070	S7-Smartlabel опциональное программное обеспечение для STEP 7, позволяющее создавать маркировочные этикетки модулей S7-300, S7-400 и ET 200 непосредственно из проектов S7	2XV9 450-1SL03-0YX0
Набор защитных крышек для центральных процессоров и функциональных модулей с корпусом шириной 25 мм: одна короткая, одна средняя и одна полноразмерная крышка	6ES7 492-1XL00-0AA0		
Этикетки для маркировки внешних цепей модулей S7-400 10 листов формата DIN A4 с маркировочными этикетками, нанесение надписей лазерным принтером, <ul style="list-style-type: none"> • цвета петроль • светло бежевого цвета • желтого цвета • красного цвета 	6ES7 492-2AX00-0AA0 6ES7 492-2BX00-0AA0 6ES7 492-2CX00-0AA0 6ES7 492-2DX00-0AA0		

* Смотри секцию “Соединительные устройства”

Обзор

- Экономичная альтернатива электромеханическим кулачковым командоконтроллерам.
- Высокое быстродействие и точность позиционирования.
- До 128 кулачков на дорожку, 32 дорожки.
- 16 встроенных дискретных выходов, повторяющих состояния первых 16 дорожек, для непосредственного управления исполнительными устройствами.
- Интерфейс подключения инкрементального или синхронно-последовательного датчика позиционирования.
- Одиннадцать дискретных входов для управления работой модуля.
- Управление перемещением в функции позиции или времени.



Назначение

Модуль FM 452 предназначен для формирования последовательности команд по аналогии с электромеханическим кулачковым командоконтроллером. Он считывает показания датчика позиционирования и входных дискретных сигналов, производит заданную обработку информации и формирует управляющие воздействия через 16 встроенных дискретных

выходов. Управление положением кулачков может осуществляться в функции положения или времени.

Модуль находит применение в системах управления:

- сверлильных и фрезеровальных станков,
- прессов и штампов,
- упаковочных и фасовочных машин,
- оборудованием для нанесения клея, краски, покрытий и т.д.

Конструкция

Модуль FM 452 выпускается в пластиковом корпусе шириной 25 мм, на котором расположены:

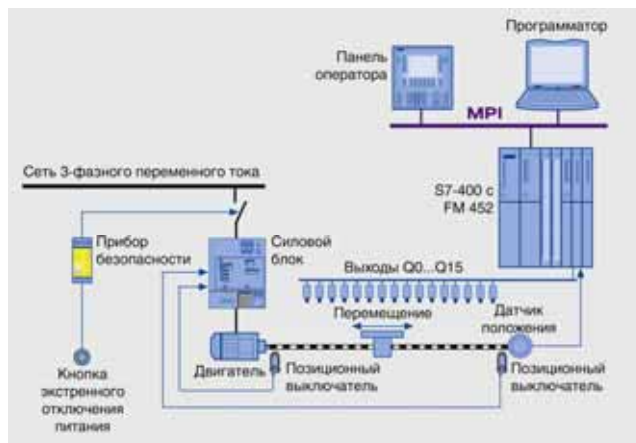
- 48-полюсный разъем для установки фронтального соединителя и подключения внешних цепей модуля.
- Зеленые светодиоды индикации состояний встроенных дискретных входов и выходов.
- Красные светодиоды индикации наличия внутренних (INTF) и внешних (EXTF) ошибок в работе модуля.
- Пластиковые защитные дверцы для всех интерфейсов подключения внешних цепей.

Модуль устанавливается в монтажную стойку контроллера и фиксируется в рабочем положении встроенными в корпус винтами.

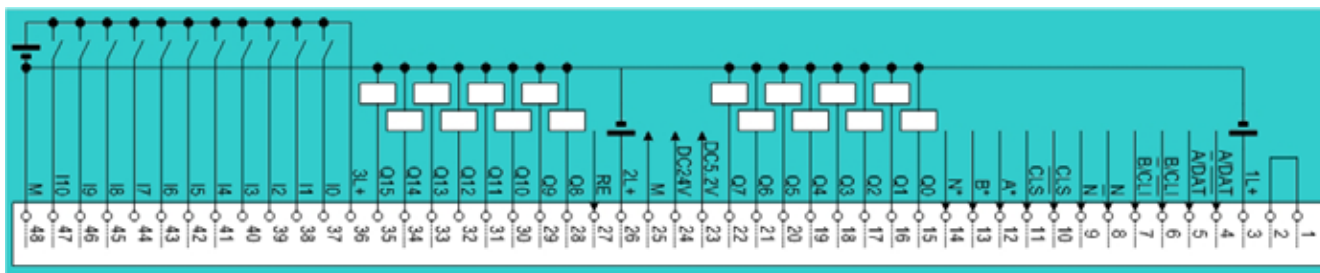
Помимо модуля FM 452 система управления включает в свой состав центральный процессор контроллера S7-400, программатор и, при необходимости, панель оператора.

В такой системе задачи позиционирования распределяются следующим образом:

- Модуль FM 452: управление выходами, определяемое положением детали или временными интервалами.
- Центральный процессор S7-400: управление последовательностью действий, пуск и остановка командоконтроллера, передача данных, настройка треков контроллера.



- Программатор: разработка программ STEP 7, настройка параметров модуля FM 452 встроенными средствами STEP 7, тестирование и отладка программы.
- Панель оператора: оперативное управление и мониторинг, диагностика отказов и ошибок.



Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули

Модуль электронного командоконтроллера FM 452

Назначение контактов фронтального соединителя

Контакт	Обозначение	24 В инициаторы	Инкрементальные датчики	Датчики абсолютного перемещения
4	A/DAT	-	Прямой сигнал А (5 В)	SSI данные, прямые сигналы
5	A/DAT	-	Инверсный сигнал А (5 В)	SSI данные, инверсные сигналы
6	B/CLI ¹	-	Прямой сигнал В (5 В)	Вход импульса сдвига, прямой сигнал ¹
7	B/CLI ¹	-	Инверсный сигнал В (5 В)	Вход импульса сдвига, инверсный сигнал ¹
8	N	-	Прямой сигнал нулевой отметки (5 В)	-
9	N	-	Инверсный сигнал нулевой отметки (5 В)	-
10	CLS	-	-	Выход импульса сдвига, прямой сигнал ¹
11	CLS	-	-	Выход импульса сдвига, инверсный сигнал ¹
12	A*	Сигнал А (24В)	Сигнал А (24В)	-
13	B*	-	Сигнал В (24В)	-
14	N*	-	Сигнал N (24В)	-
23	5.2.VDC	-	Выход питания датчика (=5.2В)	Выход питания датчика (=5.2В)
27	RE	-	Источник/приемник тока. Источник тока: соединить с контактом 25. Приемник тока: соединить с контактом 24.	-

Контакт	Обозначение	Назначение
1		Содержат переключатель для контроля наличия фронтального соединителя
2		
3	1L+	Внешний блок питания для питания +24В
15	Q0	Дискретный выход 0
16	Q1	Дискретный выход 1
17	Q2	Дискретный выход 2
18	Q3	Дискретный выход 3
19	Q4	Дискретный выход 4
20	Q5	Дискретный выход 5
21	Q6	Дискретный выход 6
22	Q7	Дискретный выход 7
24	24 VDC	Выход питания датчика (=24В)
25	M ³	Точка заземления датчика
26	2L+	Внешний блок питания для питания +24В
28	Q8	Дискретный выход 8
29	Q9	Дискретный выход 9
30	Q10	Дискретный выход 10
31	Q11	Дискретный выход 11
32	Q12	Дискретный выход 12
33	Q13	Дискретный выход 13
34	Q14	Дискретный выход 14
35	Q15	Дискретный выход 15
36	3L+	Внешний блок питания для питания +24В
37	I0	Вход разрешения работы трека управления тормозом
38	I1	Вход. Измерение пройденного пути/ выделение фронта/ запись текущих координат
39	I2	Вход выключателя контрольной точки
40	I3	Разрешение использования трекового сигнала 3
41	I4	Разрешение использования трекового сигнала 4
42	I5	Разрешение использования трекового сигнала 5
43	I6	Разрешение использования трекового сигнала 6
44	I7	Разрешение использования трекового сигнала 7
45	I8	Разрешение использования трекового сигнала 8
46	I9	Разрешение использования трекового сигнала 9
47	I10	Разрешение использования трекового сигнала 10
48	M ³	Точка заземления датчика внешних блоков питания

Примечания:

- 1 В режиме "прослушивания"
- 2 В режиме ведущего устройства
- 3 Общие точки электрически объединены внутри модуля

Функции

Контроллер допускает выполнение следующих настроек:

- 32 дорожки, 16 из которых непосредственно связаны с дискретными выходами. Возможность настройки количества используемых дорожек.
- Настройка на работу с 16, 32, 64 или 128 кулачками. Для каждого кулачка настраиваются условия его активации и деактивации, длительность нахождения в активном состоянии и другие параметры.
- Настройка на управление в функции времени или положения.

- Дорожки 0 и 1 могут быть настроены на работу в режиме счетчика дорожек управления движением, дорожка 2 – на режим управления торможением.

Специальные функции:

- Измерение пройденного пути.
- Установка контрольных точек.
- Фиксация текущих значений.
- Считывание мгновенных значений параметров.
- Смещение нуля.
- Изменение управляющих фронтов.
- Режим имитации.

Режимы работы

После ввода данных о параметрах исполнительных механизмов и технологическом процессе модуль работает автономно. В процессе работы FM 452 обменивается с центральным процессором только сигналами управления и обратной связи.

Контроллер отличается высокой скоростью выполнения операций. Он оснащен 16 дискретными выходами для воздейст-

вия на процесс и обеспечивает динамическое смещение, автоматически компенсирующее задержки в конечных элементах управления. Все элементы управления подключаются непосредственно к модулю. В необходимых случаях для управления исполнительными механизмами используются промежуточные реле.

Настройка параметров

В комплект поставки модуля FM 452 включен компакт-диск с пакетом конфигурирования, который содержит:

- Руководство по быстрому запуску модуля.
- Руководство по модулю FM 452.
- Программное обеспечение настройки параметров модуля FM 452.
- Стандартные функциональные блоки обмена данными между FM 452 и центральным процессором, включаемые в программы STEP 7.

Программное обеспечение пакета конфигурирования интегрируется в среду STEP 7, что позволяет:

- выполнять настройку параметров модуля из среды HW Config с использованием специальных экранных форм,
- управлять обменом данными между FM 452 и центральным процессором с помощью функциональных блоков, включаемых в программу STEP 7.

Технические данные

Модуль	6ES7 452-1AH00-0AE0 FM 452	Модуль	6ES7 452-1AH00-0AE0 FM 452
Напряжения и токи		Максимальная частота переключения входов Испытания изоляции	50 Гц В соответствии с VDE 0106
Цели питания дискретных входов и выходов:		Дискретные выходы	
• номинальное напряжение питания	=24 В	Количество дискретных выходов	16
• допустимые отклонения напряжения питания	=20.4 ... 28.8 В	Гальваническое разделение цепей	Нет
• допустимая разность потенциалов между точкой M (контакт 48 фронтального соединителя) и точкой заземления контроллера (экранов)	~60 В/75 В	Индикация состояний выходных сигналов	Зеленый светодиод на каждый выход ($U_{1L+}/U_{2L+}/U_{3L+}$) – 0.8 В
• испытательное напряжение изоляции	=500 В	Выходное напряжение высокого уровня	
Ток, потребляемый от внутренней шины контроллера, не более	500 мА	Выходной ток:	
Потребляемая мощность, типовое значение	8.1 Вт	• низкого уровня	0.5 мА
Ток, потребляемый датчиком, дискретными входами и выходами из цепей 1L+, 2L+ и 3L+ при холостом ходе, не более	40 мА	• высокого уровня	0.5 А (5 ... 600 мА)
Подключение внешних цепей		Ламповая нагрузка на выход	5 Вт
Фронтальный соединитель	48-полюсный	Суммарный ток дискретных выходов при температуре до +60°C	8 А
Дискретные входы		Задержка распространения выходного сигнала при 0.5А, максимальное значение:	
Количество дискретных входов	11	• от низкого уровня к высокому	150 мкс
Гальваническое разделение цепей	Нет	• от высокого уровня к низкому	150 мкс
Индикация состояний входных сигналов	Зеленый светодиод на каждый вход	Управление дискретными входами	Возможно
Входное напряжение:		Управление счетными входами	Возможно. Однако следует иметь в виду, что модуль способен формировать импульсы длительностью 50мкс
• низкого уровня	-30 ... +5 В	Защита от короткого замыкания	Есть, электронная ($U_{1L+}/U_{2L+}/U_{3L+}$) – 39 В
• высокого уровня	+11 ... +30 В	Ограничение коммутационных пере- напряжений	
Входной ток:		Частота переключения выходов, не более:	
• низкого уровня, не более	2 мА (ток замкнутой цепи)	• при активной нагрузке	500 Гц
• высокого уровня	9 мА	• при индуктивной нагрузке	0.5 Гц
Задержка распространения входного сигнала, не более:		Максимальная длина соединительной линии:	
• от низкого уровня к высокому	200 мкс	• обычный кабель	100 м
• от высокого уровня к низкому	200 мкс	• экранированный кабель	600 м
2-проводное подключение датчиков BERO	Возможно	Испытания изоляции	В соответствии с VDE 0106
Максимальная длина соединительной линии:		Выходы подключения датчиков позиционирования	
• обычный кабель	32 м	Измерение расстояния	• инкрементальное;
• экранированный кабель	600 м	Напряжения сигналов	• абсолютное
			• симметричные входы: 5 В в соответствии с RS 422;
			• ассиметричные входы: =24 В/ 4 мА (типовое значение)

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули

Модуль электронного командоконтроллера FM 452

Модуль	6ES7 452-1AH00-0AE0 FM 452	Модуль	6ES7 452-1AH00-0AE0 FM 452
Максимальная частота следования импульсов и длина экранированного соединительного корда для:		Входные сигналы:	Две последовательности импульсов (А и В), сдвинутых по фазе на 90°. 1 импульс нулевой отметки (N). Абсолютное значение пройденного пути, SSI и код Грея =24 В
• симметричных 5 В инкрементальных датчиков	500 кГц/ 32 м	• инкрементальных датчиков позиционирования	
• симметричных 24В инкрементальных датчиков	1 МГц/ 100 м	• датчиков абсолютного перемещения	
• асимметричных 24В инкрементальных датчиков	50 кГц/ 25 м; 25 кГц/ 100 м	• инициаторов	
• датчиков абсолютного перемещения	125 кГц/ 320 м; 250 кГц/ 160 м; 500 кГц/ 63 м; 1 МГц/ 20 м	Габариты и масса	
Режим "прослушивания" с датчиком абсолютного перемещения	Поддерживается	Габариты (Ш x В x Г) в мм	25 x 290 x 210
		Масса	0.65 кг

Стандартные функциональные блоки	Назначение	Вызов системных функций и блоков	Требуемый объем памяти:			
			в загружаемой памяти	в рабочей памяти	в памяти локальных данных	МС 7 (коды/данные)
С поддержкой изохронного режима						
CAM_INIT (FC 0) V1.0	Инициализация блока данных канала в процессе запуска модуля	-	192 байта	138 байт	2 байта	102 байта
CAM_CTRL (FC 1) V1.0	Обмен данными с центральным процессором	SFB 58 (WR_REC) SFB 59 (RD_REC)	5232 байта	4754 байта	32 байта	4718 байт
CAM_DIAG (FC 2) V1.0	Получение детальной диагностической информации	SFB 59 (RD_REC)	1782 байта	1638 байт	42 байта	1602 байта
CAM_MSRR (FC 3) V1.0	Немедленное получение информации о длине данных или фронте фиксации данных после получения сигнала аппаратного прерывания	SFB 59 (RD_REC)	296 байт	226 байт	16 байт	190 байт
Блок данных канала	Интерфейс между программой пользователя и модулем FM 351	-	986 байт	804 байта	-	372 байта
Блоки данных параметров:	Для сохранения и динамического изменения параметров настройки модуля	-				
• 16 кулачков		-	616 байт	336 байт	-	300 байт
• 32 кулачков		-	808 байт	528 байт	-	492 байта
• 64 кулачков		-	1192 байта	912 байт	-	876 байт
• 128 кулачков		-	1960 байт	1680 байт	-	1644 байта
Диагностический блок данных	Для сохранения и динамического изменения параметров настройки модуля	-	460 байт	338 байт	-	302 байта

Данные для заказа

Описание	Заказной номер	Описание	Заказной номер
Модуль электронного командоконтроллера FM 452 модуль электронного командоконтроллера с программным обеспечением конфигурирования и электронной документацией на CD-ROM, этикетка для маркировки внешних цепей	6ES7 452-1AH00-0AE0	Обжимные контакты упаковка из 250 штук	6XX3 070
SIMATIC S7-400, фронтальные соединители 48-полюсные		Сигнальный кабель 4x2x0.34 + 4x0.5 Cu; UL/CSA; DESINA Motion Connect 500; диаметр 9.3 мм; без соединителя D-типа; поставляется отрезком заказанной длины	
• с контактами под винт	6ES7 492-1AL00-0AA0	• для подключения инкрементальных HTL и TTL датчиков	6FX5 002-2CA12-...*
• с пружинными контактами-защелками	6ES7 492-1BL00-0AA0	• для подключения SSI датчиков 6FX2 001-5	6FX5 002-2CC12-...*
• с обжимными контактами	6ES7 492-1CL00-0AA0	CAx-SIMATIC/2007 DVD диск с техническими данными компонентов SIMATIC для CAx систем, с лицензией для одного пользователя	6ES7 991-0CD01-0YX0
Набор защитных крышек для центральных процессоров и функциональных модулей с корпусом шириной 25 мм: одна короткая, одна средняя и одна полноразмерная крышка	6ES7 492-1XL00-0AA0	S7-Smartlabel опциональное программное обеспечение для STEP 7, позволяющее создавать маркировочные этикетки модулей S7-300, S7-400 и ET 200 непосредственно из проектов S7	2XV9 450-1SL03-0YX0
Этикетки для маркировки внешних цепей модулей S7-400 10 листов формата DIN A4 с маркировочными этикетками, нанесение надписей лазерным принтером,		Коллекция руководств на DVD диске 5-языковая поддержка (без русского). Все руководства по S7-200/ -300/ -400, C7, LOGO!, SIMATIC DP/ -PC/ -PG, STEP 7, инструментальным средствам проектирования, программному обеспечению Runtime, SIMATIC PCS7, SIMATIC HMI, SIMATIC NET.	6ES7 998-8XC01-8YE0
• цвета петроль	6ES7 492-2AX00-0AA0		
• светло бежевого цвета	6ES7 492-2BX00-0AA0		
• желтого цвета	6ES7 492-2CX00-0AA0		
• красного цвета	6ES7 492-2DX00-0AA0		
Инструмент для установки обжимных контактов	6XX3 071		

* Смотри секцию "Соединительные устройства"

Обзор

- Интеллектуальный 3-канальный модуль позиционирования приводов с шаговыми и/или серводвигателями.
- Решение широкого круга задач позиционирования: от простого пошагового позиционирования до сложных комплексных задач с высокими требованиями к времени реакции, точности и скорости позиционирования.
- Индивидуальная настройка каждого канала.
- Четыре дискретных входа, четыре дискретных выхода и интерфейс подключения инкрементального или синхронно-последовательного датчика позиционирования на каждый канал.
- Формирование управляющих воздействий:
 - в виде импульсных сигналов для приводов с шаговыми двигателями,
 - в виде аналоговых сигналов для приводов с серводвигателями.



Назначение

Интеллектуальный модуль FM 453 предназначен для решения широкого круга задач позиционирования электроприводов с шаговыми и/или серводвигателями: от простого пошагового позиционирования до сложных комплексных задач с высокими требованиями к времени реакции, точности и скорости позиционирования. Он оснащен встроенным микропроцессором и способен самостоятельно решать возложенные на него задачи с минимальной нагрузкой для центрального процессора контроллера. К одному модулю может подключаться до трех приводов.

Модуль находит применение в системах управления:

- подачи деталей,
- металлообрабатывающих машин,
- типографскими станками,
- машин для производства бумаги,
- текстильных машин,
- упаковочных машин,
- оборудования пищевой промышленности,
- сборочных линий и т.д.

Конструкция

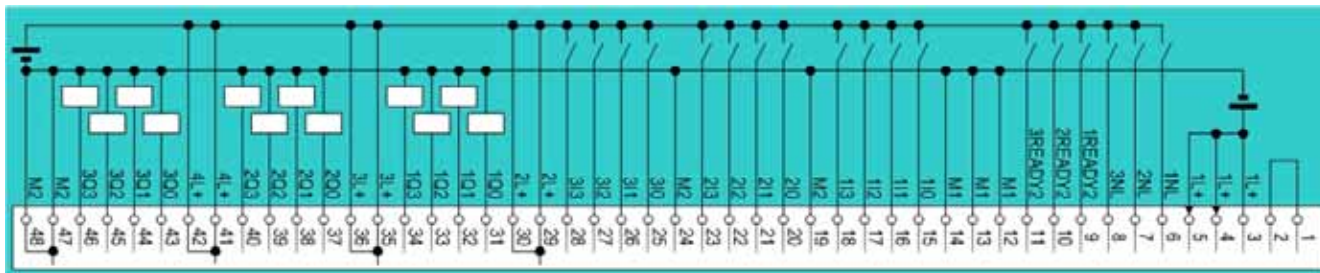
Модуль FM 453 выпускается в пластиковом корпусе шириной 50 мм, на котором расположены:

- 48-полюсный разъем X1 для установки фронтального соединителя и подключения цепей питания, дискретных входов и выходов.
- Три 15-полюсных гнезда соединителей D-типа (X2, X3 и X4) для подключения инкрементальных и/или синхронно-последовательных датчиков позиционирования.
- 50-полюсный штекер соединителя D-типа (X5) для подключения силовой секции, управляющей работой до трех приводов с шаговыми и/или серводвигателями.
- Зеленые светодиоды индикации состояний встроенных дискретных входов и выходов.
- Красные светодиоды индикации наличия внутренних (INTF) и внешних (EXTF) ошибок в работе модуля.
- Пластиковые защитные дверцы для всех интерфейсов подключения внешних цепей.

Модуль устанавливается в монтажную стойку контроллера и фиксируется в рабочем положении встроенными в корпус винтами.

Помимо модуля FM 453 система позиционирования включает в свой состав центральный процессор контроллера S7-400, силовую секцию, программатор и, при необходимости, панель оператора. В такой системе задачи позиционирования распределяются следующим образом:

- Модуль FM 453: управление позиционированием до трех приводов с шаговыми и/или серводвигателями.
- Силовая секция управление шаговым или серводвигателем.
- Центральный процессор S7-400: управление последовательностью действий, пуск и остановка операций позиционирования.
- Программатор: разработка программ STEP 7, настройка параметров модуля FM 453, тестирование и отладка программы.
- Панель оператора: оперативное управление и мониторинг, диагностика отказов и ошибок.



Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули Модуль позиционирования FM 453

Назначение контактов фронтального соединителя (X1)

Контакт	Обозначение	Назначение	Контакт	Обозначение	Назначение
1		Содержат переключатель для контроля наличия фронтального соединителя	25	3I0	Дискретный вход 0 канала 2
2			26	3I1	Дискретный вход 1 канала 2
3	1L+	=24 В для питания датчиков, цепи всех контактов электрически соединены внутри модуля	27	3I2	Дискретный вход 2 канала 2
4	1L+		28	3I3	Дискретный вход 3 канала 2
5	1L+		29	2L+	=24 В для питания дискретных входов, цепи контактов электрически соединены в модуле
6	1NL	30	2L+		
7	2NL	Вход, сигнал нулевой отметки канала 1	31	1Q0	Дискретный выход 0 канала 1
8	3NL	Вход, сигнал нулевой отметки канала 2	32	1Q1	Дискретный выход 1 канала 1
9	1READY2	Вход, сигнал готовности привода канала 1	33	1Q2	Дискретный выход 2 канала 1
10	2READY2	Вход, сигнал готовности привода канала 2	34	1Q3	Дискретный выход 3 канала 1
11	3READY2	Вход, сигнал готовности привода канала 3	35	3L+	=24 В для питания дискретных выходов, цепи контактов электрически соединены в модуле
12	M1	Общая точка напряжения питания 1L+, цепи всех контактов электрически соединены внутри модуля	36	3L+	
13	M1		37	2Q0	Дискретный выход 0 канала 2
14	M1		38	2Q1	Дискретный выход 1 канала 2
15	1I0	Дискретный вход 0 канала 1	39	2Q2	Дискретный выход 2 канала 2
16	1I1	Дискретный вход 1 канала 1	40	2Q3	Дискретный выход 3 канала 2
17	1I2	Дискретный вход 2 канала 1	41	4L+	=24 В для питания дискретных выходов, цепи контактов электрически соединены в модуле
18	1I3	Дискретный вход 3 канала 1	42	4L+	
19	M2	Общая точка напряжений питания 2L+ ... 4L+	43	3Q0	Дискретный выход 0 канала 3
20	2I0	Дискретный вход 0 канала 2	44	3Q1	Дискретный выход 1 канала 3
21	2I1	Дискретный вход 1 канала 2	45	3Q2	Дискретный выход 2 канала 3
22	2I2	Дискретный вход 2 канала 2	46	3Q3	Дискретный выход 3 канала 3
23	2I3	Дискретный вход 3 канала 2	47	M2	Общая точка напряжений питания 2L+ ... 4L+
24	M2	Общая точка напряжений питания 2L+ ... 4L+	48	M2	

Назначение контактов 15-полюсных гнезд соединителей D-типа (X2, X3, X4)

Контакт	Обозначение	Инкрементальный датчик	Синхронно-последовательный датчик
1		Не используется	Не используется
2	CLS	Не используется	Тактовые импульсы
3	CLS_N	Не используется	Инверсные значения тактовых импульсов
4	P5EXT	+5.2 В, контакты 4 и 6 соединены между собой	+5.2 В, контакты 4 и 6 соединены между собой
5	P24EXT	+24 В	+24 В
6	P5EXT	+5.2 В, контакты 4 и 6 соединены между собой	+5.2 В, контакты 4 и 6 соединены между собой
7	MEXT	Общая точка цепей питания	Общая точка цепей питания
8		Не используется	Не используется
9	MEXT	Общая точка цепей питания	Общая точка цепей питания
10	N	Сигнал нулевой отметки	Не используется
11	N_N	Инверсное значение сигнала нулевой отметки	Не используется
12	B_N	Импульсы фазы В	Не используется
13	B	Инверсные импульсы фазы В	Не используется
14	A_N/DATA_N	Импульсы фазы А	Инверсное представление данных SSI датчика
15	A/DATA	Инверсные импульсы фазы А	Данные SSI датчика

Функции

Функции позиционирования:

- Запуск операций позиционирования по внешнему сигналу.
- Пошаговый режим: перемещение по маршруту, координаты точек которого заданы в табличной форме и сохранены в памяти модуля.
- Ручное управление с позиционированием в любой точке и выбором любой допустимой скорости перемещения.
- Автоматическое выполнение последовательности или одного блока: непрерывное или пошаговое перемещение по сложной траектории, прямое и обратное движение.

Специальные функции:

- Измерение пройденного пути.
- Запуск и остановка внешним сигналом по цепи скоростного входа.
- Программная установка ограничителей.
- Фиксация текущих координат по внешнему сигналу.

Режимы работы

Подготовительные шаги:

- Согласование параметров модуля с параметрами двигателя: эта операция выполняется вводом технических данных двигателя в программное обеспечение конфигурирования, которое входит в комплект поставки модуля.
- Определение траектории движения:
 - Для простого перемещения от точки к точке: определить конечную точку позиционирования и скорость перемещения.
 - Для более сложных задач: задать программу перемещения. Параметры модуля могут программироваться в

форме, соответствующей требованиям DIN 66025. Допускается программирование в режиме обучения.

Параметры настройки сохраняются в памяти модуля FM 453. Эти данные содержат сведения о параметрах машин, необходимой компенсации, программы управления движением или описание шагов движения от точки к точке.

Для выполнения задач позиционирования FM 453 способен формировать:

- Аналоговые сигналы ± 10 В для управления работой электроприводов с серводвигателями.

- Импульсы управления электроприводами с шаговыми двигателями, а также сигнал выбора направления вращения.

Контроль процесса позиционирования приводов с серводвигателями осуществляется с помощью синхронно-последова-

тельных (SSI) или инкрементальных датчиков позиционирования. В приводах с шаговыми двигателями датчики позиционирования могут не применяться.

Настройка параметров

В комплект поставки модуля FM 453 включен компакт-диск с пакетом конфигурирования, который содержит:

- Руководство по быстрому запуску модуля.
- Руководство по модулю FM 453.
- Программное обеспечение настройки параметров модуля FM 453.
- Стандартные функциональные блоки обмена данными между FM 453 и центральным процессором, включаемые в программы STEP 7.

- Готовый интерфейс для панели оператора.

Программное обеспечение пакета конфигурирования интегрируется в среду STEP 7, что позволяет:

- выполнять настройку параметров модуля из среды HW Config с использованием специальных экранных форм,
- управлять обменом данными между FM 453 и центральным процессором с помощью функциональных блоков, включаемых в программу STEP 7.

Технические данные

Модуль	6ES7 453-3AH00-0AE0 FM 453	Модуль	6ES7 453-3AH00-0AE0 FM 453
Напряжения и токи		Сигнал готовности привода READY 2:	
Внешнее напряжение питания 1L+/2L+/3L+/4L+:	=24 В 20.4 ... 28.8 В	<ul style="list-style-type: none"> входное напряжение логической единицы, не менее входное напряжение логического нуля, не более длина соединительной линии, не более 	3.5 В или разомкнутое состояние цепи 1.0 В/ 2мА
<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение допустимые отклонения в статических режимах допустимые отклонения в динамических режимах 			
Номинальный ток, потребляемый от внутренней шины контроллера	1.6 А	Входы подключения датчиков позиционирования	
Потребляемая мощность	8 Вт	Измерение расстояния	<ul style="list-style-type: none"> инкрементальное; абсолютное 5 В в соответствии с RS 422 1 МГц/ 10 м; 500 кГц/ 35 м
Ток, потребляемый из цепи 1L+ для питания датчиков:	0.4 А	Напряжение сигналов	
<ul style="list-style-type: none"> для 5 В датчика, не более для 24В датчика, не более 	1.0 А	Максимальная частота следования импульсов и длина экранированного соединительного кабеля для подключения инкрементальных датчиков позиционирования	1.25 Мбит/с / 10 м; 156 Кбит/с / 250 м
Ток, потребляемый из цепи 2L+/3L+/4L+ дискретными выходами, не более	2.0 А на канал	Максимальная скорость обмена данными и длина экранированного соединительного кабеля для подключения синхронно-последовательных датчиков абсолютного перемещения	
Системные параметры модуля		Максимальная длина кабеля для подключения инкрементальных датчиков:	25 м/ до 300 мА/ 4.75 ... 5.25 В; 35 м/ до 210 мА/ 4.75 ... 5.25 В; 100 м/ до 300 мА/ 24.4 ... 28.8В; 300 м/ до 300 мА/ 11.0 ... 30.0 В
Объем памяти для хранения параметров настройки	64 Кбайт RAM/EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> с напряжением питания =5 В с напряжением питания =24В 	
Время цикла модуля	3 мс	Дискретные входы	
Интерфейс управления приводами с серводвигателями		Количество дискретных входов	6 на один канал
Сигналы управления:	-10 ... +10 В -3 ... +3 мА	Гальваническое разделение цепей	Есть
<ul style="list-style-type: none"> номинальное напряжение выходной ток 		Напряжение питания:	=24 В 20.4 ... 28.8 В
Выход разрешения работы силовой секции (контакт реле):	50 В	<ul style="list-style-type: none"> номинальное значение допустимые отклонения 	
<ul style="list-style-type: none"> коммутируемое напряжение, не более коммутируемый ток, не более коммутируемая мощность, не более длина соединительной линии, не более 	1 А 30 ВА 35 м	Входное напряжение:	-3 ... +5 В +11 ... +30 В
Интерфейс управления приводами с шаговыми двигателями		<ul style="list-style-type: none"> низкого уровня высокого уровня защита от неправильной полярности входных сигналов 	
Выходные сигналы 5 В/ RS 422:	2 В/ R _L = 100 Ом 3.7 В/ I _o = -30 мА	Входной ток:	3 мА 7 мА
<ul style="list-style-type: none"> дифференциальное выходное напряжение V_{об}, не менее выходное напряжение логической единицы V_{он}, типовое значение выходное напряжение логического нуля V_{ол}, типовое значение сопротивление нагрузки R_L, не менее выходной ток I_o, не менее частота следования импульсов f_p, не более 		<ul style="list-style-type: none"> от низкого уровня к высокому от высокого уровня к низкому 	

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули Модуль позиционирования FM 453

Модуль	6ES7 453-3AN00-0AE0 FM 453
2-проводное подключение датчиков BERO	Возможно
Дискретные выходы	
Количество дискретных выходов	4 на один канал
Гальваническое разделение цепей	Есть
Напряжение питания:	
• номинальное значение	=24 В
• допустимый диапазон отклонений	20.4 ... 28.8 В
• защита от неправильной полярности напряжения	Есть
Выходное напряжение высокого уровня	$(U_{2L+}/U_{3L+}/U_{4L+}) - 0.3 В$
Выходной ток:	
• низкого уровня, не более	2 мА
• высокого уровня при температуре до +40°C	
- номинальное значение	0.5 А
- допустимый диапазон изменений	5 мА ... 0.6 А
- ламповая нагрузка, не более	5 Вт
• высокого уровня при температуре до +60°C	
- номинальное значение	0.1 А
- допустимый диапазон изменений	5 мА ... 0.12 А

Модуль	6ES7 453-3AN00-0AE0 FM 453
Защита от короткого замыкания/ перегрузки Частота переключения выходов, не более:	Есть, электронная/тепловая, отдельно для каждого канала
• при активной нагрузке	100 Гц
• при индуктивной нагрузке	0.25 Гц
Суммарный выходной ток:	
• при температуре до +40°C	6.0 А
• при температуре от +40°C до +60°C	1.2 А
Габариты и масса	
Габариты (Ш x В x Г) в мм	50 x 290 x 210
Масса	1.62 кг

Стандартные функциональные блоки	Назначение	Требуемый объем памяти		
		в загружаемой памяти	МС 7 коды	в памяти локальных данных
POS_INIT (FC 0)	Инициализация блока данных пользователя	250 байт	142 байта	4 байта
POS_CTRL (FC 1)	Обмен данными с центральным процессором	3394 байта	2964 байта	22 байта
POS_DIAG (FC 2)	Получение детальной диагностической информации	310 байт	186 байт	46 байт
POS_MSRR (FC 3)	Получение измеренных значений	286 байт	176 байт	20 байт
Блок данных AW-DB	Интерфейс между программой пользователя и модулем FM 353	1884 байта	516 байт	-

Данные для заказа

Описание	Заказной номер	Описание	Заказной номер
Модуль электронного командоконтроллера FM 453 3-канальный модуль позиционирования приводов с шаговыми и серводвигателями, с электронной документацией на CD-ROM, этикетка для маркировки внешних цепей	6ES7 453-3AN00-0AE0	Сигнальный кабель 4x2x0.34 + 4x0.5 Cu; UL/CSA; DESINA Motion Connect 500; диаметр 9.3 мм; поставляется отрезком заказанной длины • для подключения SSI датчиков 6FX2 001-5 • для подключения инкрементальных TTL датчиков 6FX2001-1 • для подключения инкрементальных 24 В TTL датчиков	6FX5 0...2-2CC11-...* 6FX5 0...2-2CD01-...* 6FX5 0...2-2CD24-...*
SIMATIC S7-400, фронтальные соединители 48-полюсные • с контактами под винт • с ружинными контактами-защелками • с обжимными контактами	6ES7 492-1AL00-0AA0 6ES7 492-1BL00-0AA0 6ES7 492-1CL00-0AA0	Набор защитных крышек для центральных процессоров и функциональных модулей с корпусом шириной 25 мм: одна короткая, одна средняя и одна полноразмерная крышка	6ES7 492-1XL00-0AA0
Инструмент для установки обжимных контактов	6XX3 071	Этикетки для маркировки внешних цепей модулей S7-400 10 листов формата DIN A4 с маркировочными этикетками, нанесение надписей лазерным принтером, • цвета петроль • светло бежевого цвета • желтого цвета • красного цвета	6ES7 492-2AX00-0AA0 6ES7 492-2BX00-0AA0 6ES7 492-2CX00-0AA0 6ES7 492-2DX00-0AA0
Обжимные контакты упаковка из 250 штук	6XX3 070	CAx-SIMATIC/2007 DVD диск с техническими данными компонентов SIMATIC для CAx систем, с лицензией для одного пользователя	6ES7 991-0CD01-0YX0
Сигнальный кабель поставляется отрезком заказанной длины • 12x2x0.14, медный, с одним свободным концом, диаметр 12.1 мм, гибкий, подвесной, - для подключения двух приводов с серводвигателями и одного привода с шаговым двигателем - для подключения одного привода с серводвигателем и двух приводов с шаговыми двигателями - для подключения трех приводов с шаговыми двигателями • для подключения трех приводов с серводвигателями, 8x2x0.14, медный, с одним свободным концом, диаметр 12 мм, гибкий, подвесной	6FX2 002-3AB02-...* 6FX2 002-3AB03-...* 6FX2 002-3AB04-...* 6FX2 002-3AD01-...*		

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули Модуль позиционирования FM 453

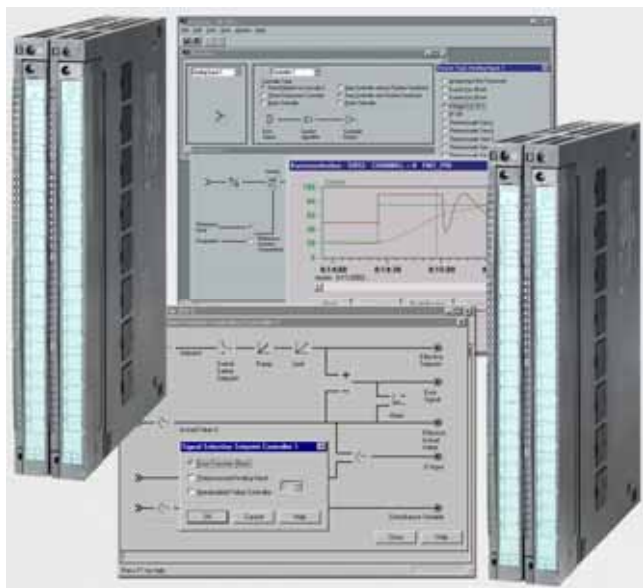
Описание	Заказной номер	Описание	Заказной номер
Коллекция руководств на DVD диске 5-языковая поддержка (без русского). Все руководства по S7-200/ -300/ -400, C7, LOGO!, SIMATIC DP/ -PC/ -PG, STEP 7, инструментальным средствам проектирования, программному обеспечению Runtime, SIMATIC PCS7, SIMATIC HMI, SIMATIC NET.	6ES7 998-8XC01-8YE0	S7-Smartlabel опциональное программное обеспечение для STEP 7, позволяющее создавать маркировочные этикетки модулей S7-300, S7-400 и ET 200 непосредственно из проектов S7	2XV9 450-1SL03-0YX0
		* Смотрите секцию “Соединительные устройства”	

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули

Модули автоматического регулирования FM 455

Обзор



- Интеллектуальные 16-канальные модули автоматического регулирования универсального назначения.
- Построение систем автоматического регулирования температуры, давления, расхода, уровня и т.д.
- Удобная интерактивная адаптация систем регулирования температуры.
- Два алгоритма регулирования:
 - регулятор температуры,
 - ПИД регулятор.
- Возможность использования готовых или конфигурируемых структур автоматического регулирования.
- Наличие двух модификаций модулей FM 455:
 - FM 455C для построения систем автоматического регулирования, в которых управляющие воздействия формируются в виде аналоговых сигналов.
 - FM 455S для построения систем автоматического регулирования, в которых управляющие воздействия формируются в виде импульсных дискретных сигналов.
- Определяемая пользователем реакция модуля на остановку центрального процессора, включая возможность продолжения своей работы.

Назначение

Модули FM 455 имеют универсальное назначение и находят применение для решения задач автоматического регулирования:

- в машиностроении;
- в системах управления промышленными печами;
- в аппаратуре управления нагревом и охлаждением;
- в химической промышленности;

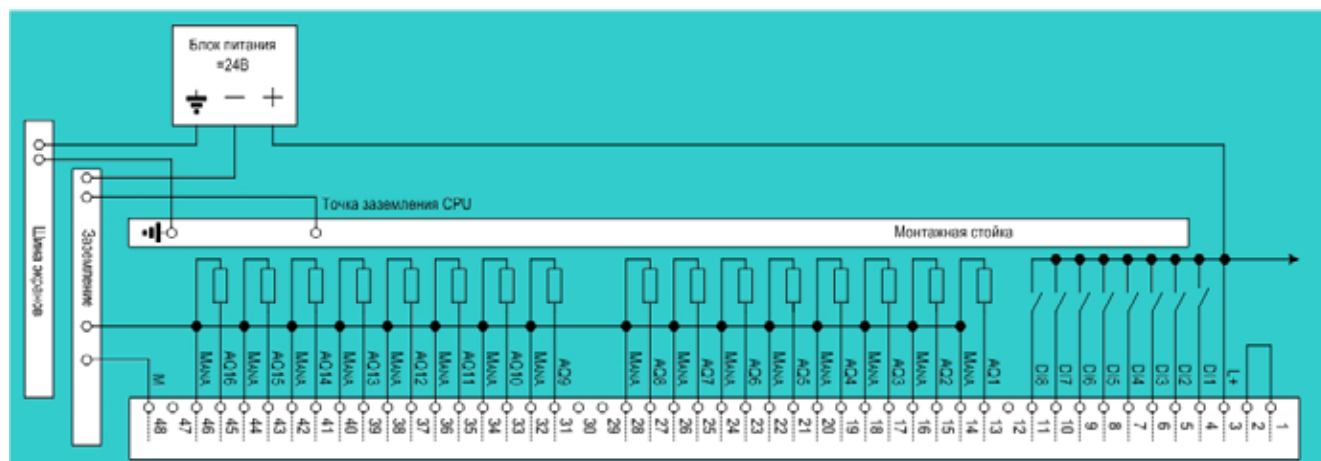
- на предприятиях по производству:
 - строительных конструкций,
 - пищевых продуктов и напитков,
 - резины и пластика,
 - стекла и керамики,
 - бумаги;
- на деревообрабатывающих предприятиях и т.д.

Конструкция

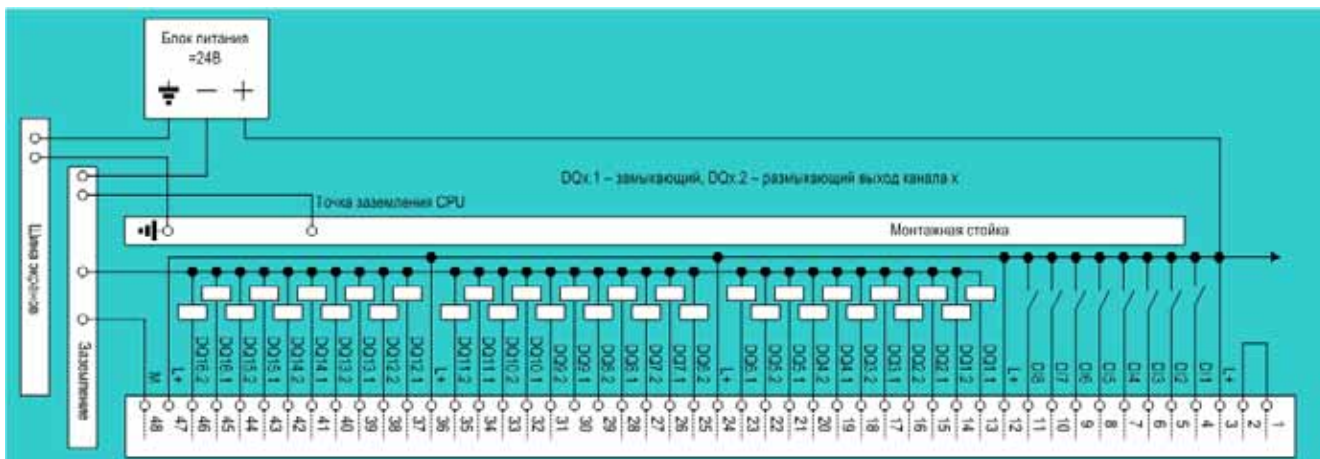
Модули автоматического регулирования FM 455 выпускаются в пластиковых корпусах шириной 50 мм и характеризуются следующими показателями:

- Два разъема для установки 48-полюсных соединителей и подключения внешних цепей модуля.
- Красные светодиоды INTF и EXTf индикации наличия внутренних и внешних ошибок, желтый светодиод Backup индикации перехода в безопасный режим, зеленые светодиоды индикации состояний входных дискретных каналов. Дополнительно в FM 455S зеленые светодиоды индикации состояний выходных дискретных каналов.

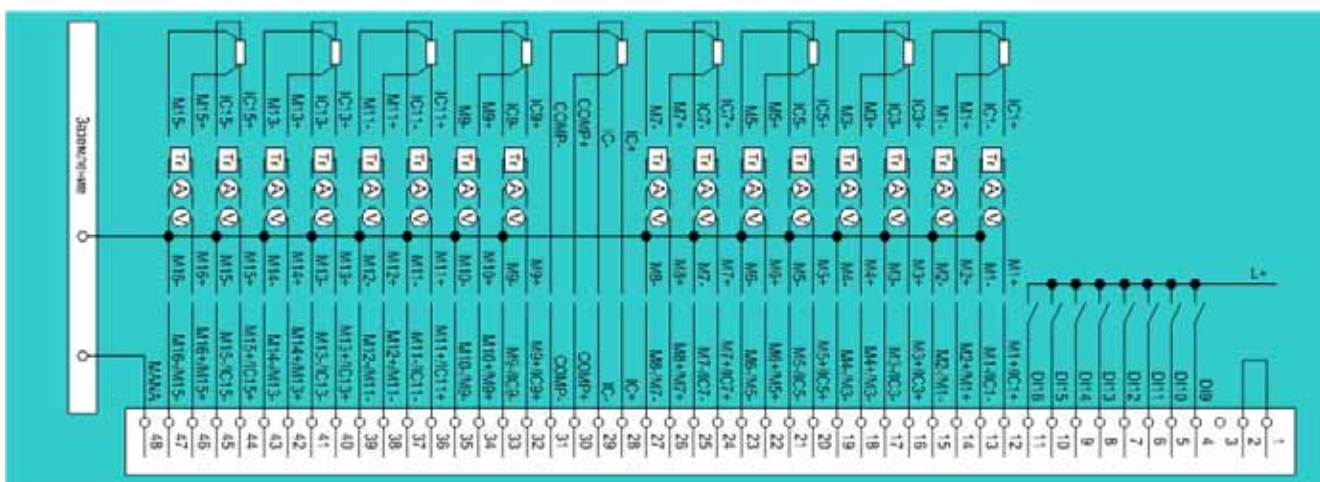
- Шестнадцать измерительных аналоговых входов для подключения датчиков температуры, измерения унифицированных сигналов силы тока или напряжения, построения цепей обратной связи.
- Дополнительный аналоговый вход температурной компенсации.
- 16 аналоговых выходов в модуле FM 455C и 32 дискретных выхода в модуле FM 455S.
- Питание внешних цепей от блока питания ≈ 24 В.



Левый фронтальный соединитель модуля FM 455C



Левый фронтальный соединитель модуля FM 455S



Правый фронтальный соединитель модулей FM 455C и FM 455S

Функции

Каждый модуль FM 455 оснащен 16 каналами автоматического регулирования и характеризуется следующими показателями:

- Использование готовых структур автоматического регулирования:
 - регулятора с фиксированной настройкой,
 - последовательного регулирования,
 - 3-компонентного регулирования,
 - систем каскадного регулирования,
 - регуляторов пропорционального действия,
 - смешанного регулирования,
 - следящих систем.
- Выбор режимов работы:
 - автоматический режим,
 - ручной режим,
 - режим безопасного управления,
 - следящий режим,
 - непосредственное цифровое управление,
 - следящий режим с задающим воздействием,
 - работа при остановке центрального процессора.
- Регулируемый шаг квантования, зависящий от разрядности преобразования и наличия входа температурной компенсации:
 - для 12-разрядного преобразования – от 20 до 180 мс,
 - для 14-разрядного преобразования – от 100 до 1700 мс (определяется количеством используемых аналоговых каналов).
- Два алгоритма регулирования:
 - адаптивное регулирование температуры;
 - ПИД регулирование.
- Оптимизация работы системы регулирования:
 - адаптация системы регулирования температуры с сохранением данных в памяти модуля и автоматическим запуском алгоритма в случае изменения задающего воздействия более чем на 12 %,
 - интерактивная оптимизация работы ПИД регулятора с использованием экранных форм, включенных в состав программного обеспечения конфигурирования, или с помощью пакета PID Self Tuner.
- Защищенный режим: модуль остается в работоспособном состоянии даже после перехода центрального процессора в режим STOP.
- Обратная связь: аналоговые входы могут быть использованы для подключения цепей обратной связи, существенно повышающих точность регулирования.
- Возможность использования функциональных блоков:
 - Fuzzy логики для программирования и считывания параметров регуляторов температуры;
 - интерактивного изменения параметров настройки регуляторов;
 - сравнения данных модуля с эталонным блоком данных;
 - ускорения операций ввода-вывода за счет использования системных функций (SFC) RD_REC и WR_REC.

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули

Модули автоматического регулирования FM 455

- Режим ручного или автоматического управления со ступенчатым или бесступенчатым переходом от одного режима к другому.
- Расширенный набор тестовых функций:
 - считывание аналоговых и дискретных сигналов;
 - принудительная установка аналоговых и дискретных выходов;
 - считывание параметров настройки каналов.
- Обновление операционной системы через Internet со справочной информацией по программному обеспечению настройки параметров.

Программирование и конфигурирование

В комплект поставки модуля FM 455 включен компакт-диск с пакетом конфигурирования, который содержит:

- Руководство по быстрому запуску модуля.
- Руководство по модулю FM 455.
- Программное обеспечение настройки параметров модуля FM 455.
- Стандартные функциональные блоки обмена данными между FM 455 и центральным процессором, включаемые в программы STEP 7.

Адаптивный регулятор температуры

Адаптивный терморегулятор наиболее удобен для построения систем, в которых не наблюдается больших отклонений регулируемого параметра от заданных значений. Он может быть использован в системах автоматического регулирования паровых котлов, литейных машин и т.д.

Алгоритм не может быть использован для построения систем с большими отклонениями регулируемого параметра от заданного значения. К таким системам, например, могут быть отнесены системы регулирования температуры печей.

Программное обеспечение пакета конфигурирования интегрируется в среду STEP 7, что позволяет:

- выполнять настройку параметров модуля из среды HW Config с использованием специальных экранных форм,
- управлять обменом данными между FM 455 и центральным процессором с помощью функциональных блоков, включаемых в программу STEP 7.

Общие технические данные

Модули	FM 455
Общие технические данные	
Количество каналов регулирования:	
• при использовании термопар или 2-проводном подключении датчиков	16
• при использовании термометров сопротивления Pt100 или 4-проводном подключении датчиков	8
Напряжение питания нагрузки L+:	
• номинальное значение	=24 В
• допустимые отклонения	20.4 ... 28.8 В
• защита от неправильной полярности входного напряжения	Есть
• защита от неправильной полярности выходного напряжения	Есть
Подключение внешних цепей	
Фронтальный соединитель	Два 48-полюсных
Дискретные входы	
Количество входов	16
Количество одновременно опрашиваемых входов при температуре до +60°C	16
Входное напряжение:	
• номинальное значение	=24 В
• низкого уровня	-3 ... +5 В
• высокого уровня	+13 ... +30 В
Входной ток высокого уровня, типовое значение	7 мА
Задержка распространения входного сигнала:	
• настройка	Нет
• от высокого уровня к низкому	1.2 ... 4.8 мс
• от низкого уровня к высокому	1.2 ... 4.8 мс
Входная характеристика по IEC 1131	Тип 2
2-проводное подключение датчиков ВЕРО	Возможно
Длина соединительного кабеля, не более:	
• обычный кабель	600 м
• экранированный кабель	1000 м

Модули	FM 455
Аналоговые входы	
Количество входов	16
Диапазоны изменения входных сигналов/ входное сопротивление канала:	
• сигналы напряжения**	±80 мВ (-80 ... +80 мВ)***/ 10 МОм; 0 ... 10 В (-1.175 ... 11.75 В)/ 100 кОм 0 ... 20 мА (-3.5 ... 23.5 мА)/ 50 Ом; 4 ... 20 мА (0 ... 23.5 мА)/ 50 Ом
• сигналы силы тока**	тип В (0 ... 13.81 мВ/42.15 ... 1820.01°C)/ 10 МОм; тип J (-8.1 ... 69.54 мВ/ 210.02 ... 1200.02°C)/ 10 МОм; тип К (-6.45 ... 54.88 мВ/265.4 ... 1372.11°C)/ 10 МОм; тип R (-0.23 ... 21.11 мВ/ 51.37 ... 1767.77°C)/ 10 МОм; тип S (-0.24 ... 18.7 мВ/ 50.4 ... 1767.98°C)/ 10 МОм
• термомпары**	
• термометры сопротивления**	Pt100/ 10 МОм. Ток 1.667 мА: 30.82 ... 650.46 мВ/ -200.01 ... 850.05°C/ простое разрешение; 30.82 ... 499.06 мВ/ -200.01 ... 556.26°C/ двойное разрешение; 30.82 ... 254.12 мВ/ -200.01 ... 129.20°C/ четырехкратное разрешение
Максимально допустимое входное напряжение для каналов измерения напряжения	30 В (максимум для двух входов)
Максимально допустимый входной ток для каналов измерения силы тока	40 мА
Подключаемые датчики:	
• для измерения напряжения	Возможно
• для измерения силы тока, 4-проводная схема	Возможно
Линеаризация характеристик:	
• термопар типов	В, J, K, R, S
• термометров сопротивления	Pt100, стандартный диапазон

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули Модули автоматического регулирования FM 455

Модули	FM 455		
Температурная компенсация:	Есть, настраивается		
• внутренняя	Возможна		
• внешняя с Pt100	Возможна		
Длина экранированного соединительного кабеля, не более:			
• каналы подключения термопар и сигналов ± 80 мВ	50 м		
• остальные каналы	200 м		
Подавление помех, погрешности			
Подавление помех для $f = n \times (f1 \pm 1\%)$, где $f1$ – частота помех, не менее:			
• режим подавления синфазного сигнала	70 ДБ ($U_{ss} < 2.5$ В)		
• режим последовательного подавления (пиковое значение наводок меньше максимального значения входного сигнала)	40 ДБ		
Перекрестные наводки между входами, не менее	50 ДБ (при 50 и 60 Гц)		
Рабочая погрешность преобразования во всем температурном диапазоне****:			
• 80 мВ	$\pm 1.0\%$		
• 250 ... 1000 мВ	$\pm 0.6\%$		
• 2.5 ... 10 В	$\pm 0.8\%$		
• 3.2 ... 20 мА	$\pm 0.7\%$		
Базовая погрешность преобразования (рабочая погрешность преобразования при $+25^\circ\text{C}$)****:			
• 80 мВ	$\pm 0.6\%$		
• 250 ... 1000 мВ	$\pm 0.4\%$		
• 2.5 ... 10 В	$\pm 0.6\%$		
• 3.2 ... 20 мА	$\pm 0.5\%$		
Температурная погрешность преобразования****	$\pm 0.005\%/K$		
Нелинейность****	$\pm 0.05\%$		
Повторяемость при $+25^\circ\text{C}$ ****	$\pm 0.05\%$		
Параметры аналого-цифрового преобразования			
Принцип измерения	Интегрирование		
Разрешение, включая переполнение	12/ 14 бит, настраивается		
Время преобразования на один канал:			
• разрешение 12 бит	16.7 мс/ 60 Гц; 20 мс/50 Гц		
• разрешение 14 бит	100 мс (50 и 60 Гц)		
Время интегрирования/ время преобразования/ разрешение на один канал:			
• время интегрирования	16.7 мс	20 мс	100 мс
• базовое время преобразования, включая обработку	17 мс	22 мс	102 мс
• дополнительное время преобразования для измерения сопротивления или дополнительное время преобразования при использовании входа опорного потенциала	1 мс	1 мс	1 мс
• разрешение, включая переполнение	16.7 мс	20 мс	100 мс*
• разрешение, включая переполнение	12 бит	12 бит	14 бит
• частота подавления помех	60 Гц	50 Гц	60/50 Гц

Модули	FM 455
Состояния, прерывания, диагностика	
Индикация состояний	Один зеленый светодиод на каждый дискретный вход
Прерывания:	Есть, настраиваются
• прерывания по контролю граничных значений параметров	Есть, настраиваются
• диагностические прерывания	Есть, настраиваются
Диагностические функции:	Красный светодиод INTF
• индикация внутренних отказов модуля	Красный светодиод EXTf
• индикация внешних отказов модуля	Поддерживается
• считывание диагностической информации	Оранжевый светодиод
Индикация перехода в защищенный режим работы	
Изоляция и гальваническое разделение цепей	
Испытательное напряжение изоляции	=500 В
Гальваническое разделение:	
• между каналами и внутренней шиной контроллера	Есть, оптоэлектронная
• между различными каналами	Нет
Допустимая разность потенциалов:	
• между точкой заземления входов и общей точкой заземления контроллера	=75 В/ ~60 В
• между аналоговыми входами и MAnA (Ucm), при нулевом входном сигнале	=2.5 В
Габариты и масса	
Габариты (Ш x В x Г) в мм	50 x 290 x 210
Масса	1.37 кг

Примечания:

* Вступает в силу, если хотя бы один из входов настроен на разрешение 14 бит

** Выход параметра за указанные границы может сопровождаться формированием запроса на прерывание. Исключение: для диапазона 4 ... 20 мА сигнал переполнения аналогичен сигналу обрыва цепи: 1 для тока менее 3.6 мА, 0 для тока более 3.8 мА

*** Или более широкие пределы

**** По отношению к конечной точке шкалы

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули Модули автоматического регулирования FM 455

Технические данные модуля FM 455C

Модуль	6ES7 455-0VS00-0AE0 FM 455C	Модуль	6ES7 455-0VS00-0AE0 FM 455C
Потребляемый ток		Подключение исполнительных устройств:	
Потребляемый ток:		• к каналам напряжения, 2-проводное	Возможно
• от внутренней шины контроллера, типовое значение	100 мА	• к каналам силы тока, 2-проводное	Возможно
• от источника питания L+:		Подавление помех, погрешности	
- типовое значение	370 мА	Перекрестные наводки между выходами, не менее	40 ДБ
- максимальное значение	440 мА	Рабочая погрешность преобразования во всем температурном диапазоне*:	
Потребляемая мощность:		• сигналы напряжения	±0.5%
• типовое значение	12.0 Вт	• сигналы силы тока	±0.6%
• максимальное значение	17.3 Вт	Базовая погрешность преобразования (рабочая погрешность преобразования при +25°C)*:	
Аналоговые выходы		• сигналы напряжения	±0.2%
Количество выходов	16	• сигналы силы тока	±0.3%
Диапазоны изменения выходных сигналов	±10 В; 0 ... 10 В; ±20 мА; 0 ... 20 мА; 4 ... 20 мА	Температурная погрешность преобразования*	±0.02%/K
Параметры цепи нагрузки:		Нелинейность*	±0.05%
• выходные каналы напряжения	Не менее 1 кОм, не более 1 мкФ	Повторяемость при +25°C*	±0.05%
• выходные каналы силы тока	Не более 0.5 кОм, не более 1 мГн	Выходные пульсации, диапазон 0 ... 50 кГц*	±0.05%
Время установки выходного сигнала:			
• при активной нагрузке	0.1 мс		
• при емкостной нагрузке	3.3 мс		
• при индуктивной нагрузке	0.5 мс		
Выходные каналы напряжения:			
• защита от короткого замыкания	Есть, электронная		
• ток срабатывания защиты, не более	25 мА		
Напряжение на выходе канала силы тока при размыкании внешней цепи, не более	18 В		

* По отношению к конечной точке шкалы

Технические данные модуля FM 455S

Модуль	6ES7 455-1VS00-0AE0 FM 455S	Модуль	6ES7 455-1VS00-0AE0 FM 455S
Потребляемый ток		Сопrotивление нагрузки	240 Ом ... 4 кОм
Потребляемый ток:		Ламповая нагрузка на выход, не более	5 Вт
• от внутренней шины контроллера, типовое значение	100 мА	Параллельное включение 2 выходов:	
• от источника питания L+:		• для выполнения логических операций	Возможно
- типовое значение	330 мА	• для повышения нагрузочной способности	Невозможно
- максимальное значение	400 мА	Управление дискретным входом	Возможно
Потребляемая мощность:		Частота переключения выходов, не более:	
• типовое значение	10.7 Вт	• при активной нагрузке	100 Гц
• максимальное значение	16.2 Вт	• при индуктивной нагрузке	0.5 Гц
Дискретные выходы		Ограничение коммутационных переключений, типовое значение	U _{L+} - 1.5 В
Количество выходов	32	Защита от короткого замыкания	Есть, электронная
Выходное напряжение высокого уровня, не менее	U _{L+} - 2.5 В		
Выходной ток:			
• высокого уровня	0.1 А (5 мА ... 0.15 А)		
• низкого уровня	0.5 мА		

Технические данные функциональных блоков

Стандартный функциональный блок (FB)	Объем памяти для FB в области			Служебный блок данных в области		Время выполнения в	
	Рабочей памяти	Загружаемой памяти	Локальных данных	Рабочей памяти	Загружаемой памяти	CPU 314	CPU 414
PID_FM	1592 байта	1976 байт	40 байт	190 байт	490 байт	0.65 мс	0.077 мс
FUZ_455	356 байт	464 байта	22 байта	80 байт	172 байта	2.1 мс	1.9 мс
FORCE455	630 байт	790 байт	52 байта	64 байта	214 байт	2.2 мс	2.0 мс
READ_455	526 байт	644 байта	66 байт	78 байт	184 байта	2.5 мс	2.2 мс
CH_DIAG	302 байта	420 байт	64 байта	72 байта	178 байт	2.3 мс	2.1 мс
PID_PAR	918 байт	1074 байта	24 байта	290 байт	410 байт	4.3 мс	3.8 мс
CJ_T_PAR	274 байта	354 байта	22 байта	58 байт	130 байт	1.8 мс	1.6 мс

Данные для заказа

Описание	Заказной номер	Описание	Заказной номер
Модуль FM 455 с программным обеспечением и электронными руководствами на компакт диске, <ul style="list-style-type: none"> FM 455C. 16-канальный модуль автоматического регулирования непрерывного действия, 8/16 аналоговых входов, 16 дискретных входов, 16 аналоговых выходов, FM 455S. 16-канальный модуль автоматического регулирования, шаговое или импульсное регулирование, 8/16 аналоговых входов, 16 дискретных входов, 32 дискретных выхода 	6ES7 455-0VS00-0AE0	CAx-SIMATIC/2007 DVD диск с техническими данными компонентов SIMATIC для CAx систем, с лицензией для одного пользователя	6ES7 991-0CD01-0YX0
	6ES7 455-1VS00-0AE0	S7-Smartlabel опциональное программное обеспечение для STEP 7, позволяющее создавать маркировочные этикетки модулей S7-300, S7-400 и ET 200 непосредственно из проектов S7	2XV9 450-1SL03-0YX0
SIMATIC S7-400, фронтальные соединители 48-полюсные <ul style="list-style-type: none"> с контактами под винт с пружинными контактами-защелками с обжимными контактами 	6ES7 492-1AL00-0AA0	Коллекция руководств на DVD диске 5-языковая поддержка (без русского). Все руководства по S7-200/ -300/ -400, C7, LOGO!, SIMATIC DP/ -PC/ -PG, STEP 7, инструментальным средствам проектирования, программному обеспечению Runtime, SIMATIC PCS7, SIMATIC HMI, SIMATIC NET.	6ES7 998-8XC01-8YE0
	6ES7 492-1BL00-0AA0		
	6ES7 492-1CL00-0AA0		
Инструмент для установки обжимных контактов	6XX3 071		
Обжимные контакты упаковка из 250 штук	6XX3 070		

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули

Модуль FM 458-1 DP: общие сведения

Обзор



Интеллектуальный функциональный модуль FM 458-1 DP оснащен встроенным 64-разрядным RISC-процессором и предназначен для реализации сложных, динамичных, ресурсоемких алгоритмов автоматического управления и регулирования. Он не имеет фиксированной внутренней структуры и строго определенного функционального назначения. Адаптация к требованиям решаемой задачи выполняется на этапе конфигурирования и программирования модуля.

FM 458-1 DP обеспечивает автономное выполнение возложенных на него задач и обладает высоким быстродействием. Типовое время цикла равно 0.1 ... 0.5 мс. Он способен решать комплексные задачи позиционирования и управления перемещением, автоматического регулирования, скоростного выполнения вычислительных задач и т.д.

Программирование модуля выполняется на языке CFC. Для разработки программ может использоваться обширная библиотека, объединяющая свыше 300 функциональных блоков различного назначения.

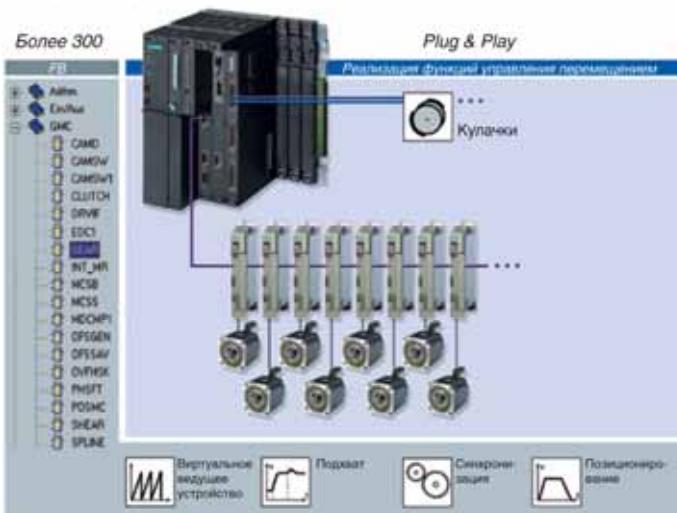
Связь с центральным процессором S7-400 осуществляется через P- и K-шину контроллера. Связь с управляемым оборудованием осуществляется через встроенный интерфейс PROFIBUS DP, 8 встроенных дискретных входов, а также через специализированные модули расширения, подключаемые к модулю FM 458-1 DP через внутреннюю LE шину.

Типовыми областями применения FM 458-1 DP являются:

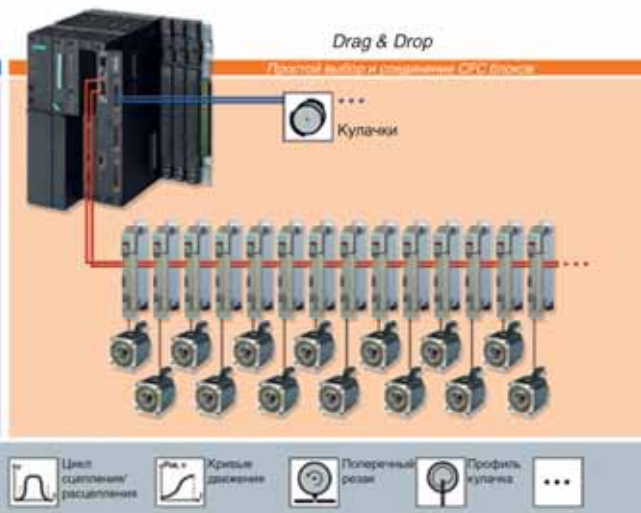
- Регулирование крутящего момента и частоты вращения, а также управление позиционированием электроприводов постоянного и переменного тока.
- Системы регулирования натяжения и компенсационных воздействий в разматывающих установках.
- Системы согласованного управления и регулирования нескольких электроприводов единой технологической установки.
- Системы автоматизации испытательных стендов редукторов и двигателей.
- Системы автоматизации установок поперечной резки валов.
- Системы автоматизации мотальных и навивочных машин.
- Системы автоматизации высокодинамичных гидроприводов.
- Системы регулирования высокооборотных турбин и т.д.

S7-400 с модулем FM 458-1 DP

Изохронный режим в PROFIBUS



Изохронный режим в SIMOLINK



Обзор

- Базовый модуль для решения сложных ресурсоемких задач автоматического управления и регулирования.
- Встроенный высокопроизводительный RISC процессор с временем цикла выполнения программы от 0.1 до 0.5 мс.
- Встроенный интерфейс ведущего устройства PROFIBUS DP с поддержкой режима тактовой синхронизации.
- Восемь встроенных скоростных дискретных входов.
- Внутренняя шина LE для подключения до двух специализированных модулей расширения.
- Удобное конфигурирование аппаратуры из среды HW-Config STEP 7.
- Программирование на языке CFC с использованием дополнительного пакета программ D7-SYS.
- Поддержка функций обновления операционной системы.

Конструкция

FM 458-1 DP выпускается в пластиковом корпусе формата модулей S7-400 шириной 25 мм и характеризуется следующими показателями:

- 64-разрядный 128 МГц RISC-процессор с плавающей запятой.
- Встроенный 32-разрядный контроллер обслуживания коммуникационных задач.
- Встроенная рабочая память емкостью 16 Мбайт (DRAM) и 64 Мбайт (SDRAM). 12 Мбайт DRAM и 60 Мбайт SDRAM используются программой пользователя.
- Встроенная буферная энергонезависимая память емкостью 256/ 512 Кбайт (SRAM), используемая:
 - для сохранения данных при перебоях в питании контроллера;
 - выполнения диагностических операций;
 - выполнения функций трассировки.
- Слот для установки микро карты памяти (3B NV Flash) емкостью от 2 до 8 Мбайт, используемой в качестве памяти программ, а также при выполнении операций обновления операционной системы модуля.
- Встроенный интерфейс ведущего устройства PROFIBUS DP (9-полюсное гнездо соединителя D-типа, разъем X3) со скоростью обмена данными до 12 Мбит/с, обеспечивающий поддержку режимов тактовой синхронизации, непосредственного обмена данными между ведомыми устройствами, роутинга и т.д.
- 8 скоростных дискретных входов (9-полюсный штекер соединителя D-типа, разъем X2) для приема сигналов аварийных прерываний и вызова подпрограмм их обработки.

Модули расширения

В зависимости от особенностей применения к одному модулю FM 458-1 DP допускается подключать до двух модулей расширения. В такой структуре FM 458-1 DP выполняет функции активного модуля, оснащенного центральным процессором и обеспечивающего управление работой модулей расширения следующих типов:

- EXM 438-1: модуль расширения системы ввода-вывода, позволяющий получать дополнительные каналы ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов, а также дополнительные каналы подключения инкрементальных или абсолютных датчиков позиционирования.



- Последовательный интерфейс RS 232 (9-полюсное гнездо соединителя D-типа, разъем X1) с поддержкой протокола DUST1 и скоростью обмена данными до 19.2 Кбит/с для программирования и диагностики с помощью CFC-TEST-MODUS.
- 11 светодиодов для индикации режимов работы и наличия ошибок в работе модуля и системы.
- Кнопка подтверждения приема информации.
- Разъем LE-шины в боковой стенке модуля для подключения модулей расширения EXM 438-1 и EXM 448/ EXM 448-2.
- Часы реального времени.

Аксессуары:

- Соединительный кабель SC 57 с 9-полюсными соединителями для подключения FM 458-1 DP к компьютеру.
- Интерфейсные модули дискретных входов SB10, SB61 и SU12, а также соединительный кабель SC 64 для подключения цепей дискретных входов.
- Микро карта памяти.

- EXM 448: коммуникационный модуль, оснащенный комбинированным интерфейсом RS 232/ RS 485 и отсеком для установки опционального коммуникационного модуля MASTER-DRIVES.
- EXM 448-2: коммуникационный модуль, оснащенный двумя встроенными интерфейсами SIMOLINK и отсеком для установки опционального коммуникационного модуля MASTERDRIVES.

В системе расширения FM 458-1 DP допускается использовать любое сочетание модулей EXM 438-1 и EXM 448/ EXM 448-2.

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули

FM 458-1 DP: базовый модуль FM 458-1 DP

Связь

Обмен данными между центральным процессором и модулем FM 458-1 DP выполняется через внутреннюю шину контроллера S7-400. Обмен данными между модулем FM 458-1 DP и его модулями расширения (EXM 438-1/ EXM 448/ EXM 448-2) выполняется через внутреннюю шину LE, встроенную в FM 458-1 DP и модули расширения.

Подключение датчиков и исполнительных устройств выполняется:

- через встроенные каналы ввода-вывода модулей FM 458-1 DP и EXM 438-1, а также
- через коммуникационные интерфейсы модулей FM 458-1 DP, EXM 448 и EXM 448-2.

Проектирование

Проектирование систем на базе модуля FM 458-1 DP выполняется с использованием пакетов STEP 7 и CFC с расширением D7-SYS. Расширение D7-SYS содержит библиотеку, включающую свыше 300 функциональных блоков для модуля FM 458-1 DP.

Применение языка CFC существенно снижает затраты на проектирование и сокращает сроки выполнения проектных работ:

- Функциональные блоки выбираются из библиотеки щелчком мыши и позиционируются в нужном месте экрана. С помощью мыши выполняются все необходимые соединения между входами и выходами выбранных функциональных блоков. Производится настройка необходимых параметров.
- В процессе проектирования автоматически создается подробная техническая документация.
- Применение готовых функциональных блоков снижает время проектирования и практически исключает возможность возникновения ошибок.

- За счет использования иерархии CFC-планов повышается “прозрачность” и наглядность проекта (план в плане, перемещение в пределах и между планами и т.д.).
- Применение тестового режима CFC-TESTMODUS для быстрой отладки программы и ввода системы в эксплуатацию.
- При необходимости в CFC могут использоваться функциональные блоки, написанные на языке C.

Программирование модуля FM 458-1 DP выполняется через встроенный интерфейс MPI центрального процессора и внутреннюю K-шину контроллера.

Замечание:

Более полная информация о программном обеспечении STET 7, CFC и D7-SYS приведена в разделе “Промышленное программное обеспечение”.

Технические данные

Модуль	6DD1 607-0AA2 FM 458-1 DP
Напряжения и токи	
Напряжение питания	=5 В от внутренней шины S7-400
Потребляемые токи:	
• от внутренней шины контроллера	1.5 А
• от буферной батареи ≈3.4 В в режиме хранения информации	10 мкА, типовое значение
Потери мощности, типовое значение	7.5 Вт
Программирование, выполнение программ	
Циклическое выполнение задач	До 5 задач с временем цикла от 100 мкс
Обработка сигналов тревоги	До 8 задач
Память программ	Микро карта памяти SIMATIC S7 емкостью 2, 4 или 8 Мбайт и больше (3 В NVFlash)
Инструментальные средства программирования/ среда разработки	STEP 7 от V5.2, CFC, SFC (опционально); D7-SYS от V6.0 с библиотекой функциональных блоков; дополнительная возможность генерирования функциональных блоков CNC в ANSI-C. <i>Runtime лицензия не нужна.</i>
Время	
Часы реального времени	Есть, аппаратные
Разрешение	0.1 мс
Встроенные интерфейсы	
Диагностический интерфейс (X1)	RS 232/В.24
• тип интерфейса	
• соединитель	9-полюсное гнездо D-типа
• скорость обмена данными	До 19.2 Кбит/с
• протокол	DUST1

Модуль	6DD1 607-0AA2 FM 458-1 DP
Интерфейс подключения дискретных входов (X2)	9-полюсное гнездо соединителя D-типа
Интерфейс PROFIBUS DP (X3)	До 12 Мбит/с Поддерживается
• скорость обмена данными	Есть
• изохронный режим	Нет
• ведущее DP устройство	24-полюсный соединитель в боковой стенке модуля
• ведомое DP устройство	Внутренняя P- и K-шина контроллера S7-400
Интерфейс подключения модулей расширения (LE шина)	Есть
Интерфейс подключения к центральному процессору	
Слот для установки MMC карты	
Встроенные дискретные входы	
Количество входов	8, могут использоваться для приема сигналов аппаратных прерываний
Гальваническое разделение цепей	
Входное напряжение:	Нет, только через внешний интерфейсный модуль
• номинальное значение	=24 В
• низкого уровня	-1 ... +6 В или разомкнутая цепь
• высокого уровня	+13.5 ... +33 В
Входной ток, типовое значение:	
• низкого уровня	0 мА
• высокого уровня	3 мА
Время задержки распространения входного сигнала, не более	100 мкс
Габариты и масса	
Габариты (Ш x В x Г) в мм	25 x 290 x 210
Масса	0.75 кг

Обзор

- Опциональный модуль расширения для модуля FM 458-1 DP.
- Получение дополнительных каналов ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов.
- Наличие интерфейсов для подключения инкрементальных или синхронно-последовательных датчиков позиционирования.
- Восемь конфигурируемых светодиодов.
- Встроенная LE шина для подключения к модулю FM 458-1 DP.
- Встроенная P-шина контроллера S7-400 для подключения к внутренним цепям питания электроники.
- Работа с естественным охлаждением в диапазоне температур от 0 до +40 °C.

Конструкция

EXM 438-1 выпускается в пластиковом корпусе формата модулей S7-400 шириной 25 мм и оснащен:

- Интерфейсами внутренней шины LE для подключения к модулю FM 458-1 DP или предшествующему модулю расширения, а также подключения последующего модуля расширения.
- Три 50-полюсных гнезда соединителей D-типа для подключения внешних цепей.
- Интерфейсом подключения к P-шине контроллера S7-400. Через этот интерфейс модуль подключается к цепям питания. Обмен данными поддерживается только через шину LE.
- 8 встроенными конфигурируемыми пользователем светодиодами.

Встроенные гнезда 50-полюсных соединителей D-типа имеют следующее назначение:

- Соединитель X1 для подключения:
 - двух инкрементальных датчиков позиционирования,
 - 8 аналоговых выходов с разрешением 16 (каналы 1 ... 4) и 12 (каналы 5 ... 8) бит,
 - 5 аналоговых входов.
- Соединитель X2 для подключения 6 инкрементальных датчиков позиционирования.



- Соединитель X3 для подключения:
 - 16 дискретных входов =24 В,
 - 8 дискретных выходов =24 В/ 50 мА,
 - 4 датчиков абсолютного перемещения (SSI или EnDat).

Подключение всех цепей соединителей X1 ... X3 может выполняться с помощью соединительного кабеля SC63 и интерфейсного модуля SU13. Для соединителя X3 допускается использование соединительного кабеля SC62 и:

- 5 интерфейсных модулей SU12 для подключения всех внешних цепей;
- 2 интерфейсных модулей SU12 для подключения 4 датчиков абсолютного перемещения и:
 - одного интерфейсного модуля SB10 или SB71 для подключения цепей 8 дискретных выходов,
 - двух интерфейсных модулей SB10 или SB61 для подключения цепей 16 дискретных входов (по 8 входов на интерфейсный модуль).

Технические данные

Модуль расширения	6DD1 607-0CA1 EXM 438-1
Напряжения и токи	
Номинальное напряжение питания	≈5 В от внутренней P-шины S7-400
Потребляемый ток, типовое значение	1.5 А
Потребляемая мощность, типовое значение	7.5 Вт
Условия эксплуатации	
Естественное охлаждение в диапазоне температур	0 ... +40 °C
Аналоговые входы	
Количество входов	5
Тип входов	Дифференциальные
Гальваническое разделение цепей	Нет
Диапазон изменения входных сигналов	±10 В
Разрешение	12 бит
Время преобразования на канал, не более	45 мкс

Модуль расширения	6DD1 607-0CA1 EXM 438-1
Точность	
• интегральная нелинейность, не более	±1 младший значащий разряд
• погрешность усилителя, не более	±0.3 %
• смещение нуля, не более	±1 младших значащих разрядов
Входное сопротивление канала	20 кОм
Входной фильтр	34 кГц
Защита от неправильной полярности входного сигнала	Нет
Аналоговые выходы, 12 бит	
Количество выходов	4
Гальваническое разделение цепей	Нет
Диапазон изменения выходных сигналов:	
• напряжения	±10 В
• силы тока	±10 мА
Разрешающая способность	12 бит
Время преобразования на канал, типовое значение	4 мкс

Программируемые контроллеры S7-400

Функциональные модули

FM 458-1 DP: модуль расширения EXM 438-1

Модуль расширения	6DD1 607-0CA1 EXM 438-1	Модуль расширения	6DD1 607-0CA1 EXM 438-1
Точность:		Ток короткого замыкания, не более	250 мА
• интегральная нелинейность, не более	± 1 младший значащий разряд	Суммарный ток выходов при температуре +60 °C	8 x 30 мА
• погрешность усилителя, не более	± 0.3 %	Ограничение коммутационных пере- напряжений	Внешнее напряжение питания плюс 1 В
• смещение нуля, не более	± 24 мВ	Входы подключения инкрементальных датчиков перемещения	
Скорость нарастания напряжения	3.5 В/мкс	Количество входов	8
Выходные каналы напряжения:		Вид входных сигналов	Дифференциальные, 5 или 15 В (выбирается)
• защита от короткого замыкания на землю	Есть, электронная	Сигналы датчиков	Сигналы А и В, сдвинутые на 90°, а также сигнал нулевой отметки N 200 нс
• ток срабатывания защиты	100 мА	Временной сдвиг между сигналами, не менее	
Аналоговые выходы, 16 бит		Частота следования импульсов, не более	2.5 МГц
Количество выходов	4	Подавление шумов	Конфигурируется
Гальваническое разделение цепей	Нет	Гальваническое разделение цепей	Нет
Диапазон изменения выходных сиг- налов:		Входное напряжение:	
• напряжения	± 10 В	• 15 В датчики:	
• силы тока	± 10 мА	- допустимый диапазон измене- ний	-30 ... +30 В
Разрешающая способность	16 бит	- низкого уровня	-30 ... +4 В
Время преобразования на канал, тип- овое значение	2 мкс	- высокого уровня	+8 ... +30 В
Точность:		• 5 В датчики:	
• интегральная нелинейность, не более	± 1 младший значащий разряд	- допустимый диапазон измене- ний	-7 ... +7 В
• погрешность усилителя, не более	± 0.1 %	- низкого уровня	-7 ... -0.7 В
• смещение нуля, не более	± 1 мВ	- высокого уровня	+1.5 ... +7 В
Скорость нарастания напряжения	0.7 В/мкс	Абсолютное значение входного тока:	
Выходные каналы напряжения:		• 15 В датчики, типовое значение	5 мА
• защита от короткого замыкания	Есть, электронная	• 5 В датчики, типовое значение	1.5 мА
• ток срабатывания защиты	27 мА	Входы мониторинга:	
Дискретные входы		• входное напряжение:	
Количество входов	16	- номинальное значение	=24 В
Гальваническое разделение цепей	Нет	- допустимый диапазон измене- ний	-1 ... +33 В
Входное напряжение:		- низкого уровня	-1 ... +6 В
• номинальное значение	=24 В	- высокого уровня	+13.5 ... 33 В
• низкого уровня	-1 ... +6 В	• входной ток:	
• высокого уровня	+13.5 ... +33 В	- низкого уровня, не более	0 мА
Входной ток, типовое значение:		- высокого уровня, не менее	3 мА
• низкого уровня	0 мА	Входы подключения датчиков абсолютного перемещения	
• высокого уровня	3 мА	Количество входов	4
Время распространения входного сигнала, не более	100 мкс	Тип входов	Дифференциальные, RS 485
Дискретные выходы		Протоколы передачи данных	SSI, EnDat
Количество выходов	8	Форматы передачи данных	Код Грея, двоичный код
Гальваническое разделение цепей	Нет	Направление передачи данных	SSI: 1-направленная передача; EnDat: 2-направленная передача
Внешнее напряжение питания:		Количество бит данных	SSI: 13 бит + четность, 25 бит + чет- ность; EnDat: переменное
• номинальное значение	=24 В	Частота следования импульсов, не более	2 МГц
• допустимый диапазон изменений	20 ... 30 В	Гальваническое разделение цепей	Нет
• максимальное значение	=35 В в течение 0.5с	Входное напряжение	Уровни RS 485
• ток, потребляемый выходом при холостом ходе, не более	20 мА	Цепи питания датчиков позиционирования	
Выходное напряжение:		Выходное напряжение, типовое зна- чение	13.5 В
• низкого уровня, не более	3 В	Выходной ток, не более	150 мА
• высокого уровня, не менее	Внешнее напряжение питания минус 2.5 В	Защита от короткого замыкания	Есть
Выходной ток:		Ток срабатывания защиты	250 мА
• низкого уровня, не менее	-20 мА	Габариты и масса	
• высокого уровня:		Габариты	25 x 290 x 210 мм
- номинальное значение	50 мА	Масса	0.76 кг
- максимальное значение	100 мА		
Задержка распространения выход- ного сигнала	100 мкс		
Максимальная частота переключе- ния выхода при активной нагрузке	6 кГц		
Защита от короткого замыкания:			
• на землю	Есть		
• на цепи внешнего питания	Нет		

Обзор

- Коммуникационный модуль для подключения к FM 458-1 DP.
- Встроенный комбинированный интерфейс RS 232/ RS 485:
 - RS 232 для настройки параметров модуля,
 - RS 485 для подключения к сети PROFIBUS DP в режиме ведущего или ведомого DP устройства.
- Отсек для установки коммуникационного модуля MASTERDRIVES:
 - SLB и выполнения функций ведомого или ведущего устройства сети SIMOLINK и управления работой до 200 ведомых приводов серии SIMODRIVES,
 - SBM2 и выполнения функций порта подключения многооборотного синусно-косинусного датчика,
 - CBP2 и выполнения функций ведомого устройства PROFIBUS DP или обмена данными с поддержкой протокола USS.

Конструкция

EXM 448 выпускается в пластиковом корпусе формата модулей S7-400 и характеризуется следующими показателями:

- 9-полюсное гнездо соединителя D-типа комбинированного интерфейса RS 232/ RS 485.
- Отсек для установки коммуникационного модуля MASTERDRIVES.
- Встроенная LE шина для подключения к модулю FM 458-1 DP или предшествующему модулю расширения.

Настройка параметров

Настройка параметров модуля EXM 448 выполняется с помощью программного обеспечения COM PROFIBUS. Загрузка параметров конфигурации может выполняться:

- с компьютера, оснащенного коммуникационными процессорами CP 5512 или CP 5611, через сеть PROFIBUS DP;



- Встроенная P шина контроллера S7-400 для подключения к цепям питания модулей контроллера.
- Два встроенных светодиода индикации состояния модуля и активности коммуникационного интерфейса.

- через интерфейс RS 232 с помощью программы SS52LOAD, включенной в состав пакета COM PROFIBUS от версии 3.1 и выше.

Технические данные

Коммуникационный модуль	6DD1 607-0EA0 EXM 448
Напряжения и токи	
Номинальное напряжение питания	=5 В от внутренней P-шины программируемого контроллера S7-400
Потребляемый ток, типовое значение	0.3 А
Потребляемая мощность, типовое значение	1.5 Вт
Условия эксплуатации	
Диапазон рабочих температур	0 ... +40 °C
Встроенные интерфейсы	
Встроенные интерфейсы:	
• комбинированный интерфейс RS 232/ RS 485	9-полюсное гнездо соединителя D-типа
• отсек для установки коммуникационного модуля SIMODRIVE	Есть

Коммуникационный модуль	6DD1 607-0EA0 EXM 448
PROFIBUS DP:	
• режимы работы	Ведущее или ведомое DP устройство, настраивается
• скорость обмена данными	9.6 Кбит/с ... 12 Мбит/с
Ведущее DP устройство:	
• количество подключаемых ведомых DP устройств, не более	127, зависит от конфигурации
• длина телеграммы на одно ведомое DP устройство	244 байт
Габариты и масса	
Габариты (Ш x В x Г) в мм	25 x 290 x 210
Масса	0.85 кг

Программируемый контроллер S7-400

Функциональные модули

FM 458-1 DP: модуль расширения EXM 448-2

Обзор



- Коммуникационный модуль для подключения к FM 458-1 DP.

- Два встроенных интерфейса ведущего или ведомого устройства SIMOLINK:
 - режим ведущего устройства для управления работой до 200 приводов MASTERDRIVES,
 - режим ведомого устройства для подключения к системе SIMADYN D или нескольким модулям FM 458-1 DP.
- Отсек для установки коммуникационного модуля MASTERDRIVES:
 - SLB и выполнения функций ведомого или ведущего устройства сети SIMOLINK и управления работой до 200 ведомых приводов серии SIMODRIVES,
 - SBM2 и выполнения функций порта подключения многооборотного синусно-косинусного датчика,
 - CBP2 и выполнения функций ведомого устройства PROFIBUS DP или обмена данными с поддержкой протокола USS.
- Автоматическая деактивация второго встроенного интерфейса SIMOLINK при использовании опционального коммуникационного модуля MASTERDRIVES.
- Три встроенных светодиода на каждый встроенный интерфейс SIMOLINK для индикации:
 - нормального обмена данными через интерфейс или наличия ошибок в его работе,
 - наличия или отсутствия напряжения питания интерфейса,
 - наличия или отсутствия обмена данными с базовым модулем FM 458-1 DP.

Конструкция

EXM 448-2 выпускается в пластиковом корпусе формата модулей S7-400 и характеризуется следующими показателями:

- Два встроенных оптических интерфейса SIMOLINK.
- Отсек для установки коммуникационного модуля MASTERDRIVES.
- Встроенная LE шина для подключения к модулю FM 458-1 DP или предшествующему модулю расширения.

- Встроенная P шина контроллера S7-400 для подключения к цепям питания модулей контроллера.
- Три встроенных светодиода на каждый интерфейс SIMOLINK для индикации состояний и наличия ошибок в его работе.

Технические данные

Коммуникационный модуль	6DD1 607-0EA2 EXM 448-2
Напряжения и токи	
Номинальное напряжение питания	=5 В от внутренней P-шины программируемого контроллера S7-400
Потребляемый ток, типовое значение	0.5 А
Потребляемая мощность, типовое значение	2.5 Вт
Условия эксплуатации	
Диапазон рабочих температур	0 ... +50 °C
Встроенные интерфейсы	
Встроенные интерфейсы:	Два оптических интерфейса
<ul style="list-style-type: none"> • SIMOLINK • отсек для установки коммуникационного модуля SIMODRIVE 	Есть

Коммуникационный модуль	6DD1 607-0EA2 EXM 448-2
SIMOLINK:	
<ul style="list-style-type: none"> • режимы работы 	Ведущее или ведомое устройство, настраивается
Ведущее устройство SIMOLINK:	
<ul style="list-style-type: none"> • количество подключаемых приводов MASTERDRIVES, не более 	200
Габариты и масса	
Габариты (Ш x В x Г) в мм	25 x 290 x 210
Масса	0.85 кг

Обзор

Внешние цепи каналов ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов подключаются к модулям FM 458-1 DP и EXM 438-1 через соединительные кабели и интерфейсные модули соответствующих типов. Интерфейсные модули оснащены терминальными блоками для подключения внешних цепей и имеют светодиодную индикацию. Некоторые типы интерфейсных модулей обеспечивают преобразование уровней сигналов и гальваническое разделение цепей.

Интерфейсный модуль SB10

Интерфейсный модуль, оснащенный терминальными блоками с контактами под винт (2 x 8 контактных точек), к которым могут подключаться проводники сечением до 1.5 мм². С его помощью может осуществляться ввод или вывод 8 дискретных сигналов.

Подключение к модулю FM 458-1 DP или EXM 438-1 производится соединительным кабелем SC62.

SB10 не имеет гальванического разделения цепей и схем преобразования сигналов.

На фронтальной панели модуля размещены светодиоды индикации значений дискретных сигналов, а также светодиод контроля наличия напряжения =24 В.

Габариты: 45x130x156 мм. Масса: 0.3 кг.

Интерфейсный модуль SB61

Интерфейсный модуль, оснащенный терминальными блоками с контактами под винт (3 x 8 контактных точек), к которым могут подключаться проводники сечением до 1.5 мм². С его помощью может осуществляться ввод 8 дискретных сигналов напряжением =24/48 В. Уровень входного напряжения каждого канала выбирается установкой переключателя.

Подключение к модулю FM 458-1 DP или EXM 438-1 производится соединительным кабелем SC62.

SB61 обеспечивает оптоэлектронное разделение входных и выходных цепей и формирование на выходе сигналов напряжением =24 В.

На фронтальной панели модуля размещены светодиоды индикации значений дискретных сигналов.

Габариты: 45x130x156 мм. Масса: 0.32 кг.

Интерфейсный модуль SB71

Интерфейсный модуль, оснащенный терминальными блоками с контактами под винт (2 x 8 контактных точек), к которым могут подключаться проводники сечением до 1.5 мм². С его помощью может осуществляться вывод 8 дискретных сигналов напряжением =24/48 В и током нагрузки на каждый канал до 40 мА.



Подключение к модулю FM 458-1 DP или EXM 438-1 производится соединительным кабелем SC62.

SB71 обеспечивает оптоэлектронное разделение входных и выходных цепей и формирование выходных сигналов напряжением до =48 В.

На фронтальной панели модуля размещены светодиоды индикации значений дискретных сигналов.

Габариты: 45x130x156 мм. Масса: 0.32 кг.

Интерфейсный модуль SU12

Интерфейсный модуль, оснащенный 10-полюсным терминальным блоком с контактами под винт, к которым могут подключаться проводники сечением до 1.5 мм². Модуль обеспечивает непосредственное соединение своих входов и выходов. Внутренние цепи рассчитаны на напряжение до 60 В при токовой нагрузке до 0.5А.

Подключение к модулю FM 458-1 DP или EXM 438-1 производится соединительным кабелем SC62.

Габариты: 45x130x156 мм. Масса: 0.28 кг.

Интерфейсный модуль SU13

Интерфейсный модуль, оснащенный терминальными блоками с контактами под винт (50 контактных точек), к которым могут подключаться проводники сечением до 1.5 мм². Модуль обеспечивает непосредственное соединение своих входов и выходов. Внутренние цепи рассчитаны на напряжение до 60 В при токовой нагрузке до 0.5А.

Подключение к модулю FM 458-1 DP или EXM 438-1 производится соединительным кабелем SC63.

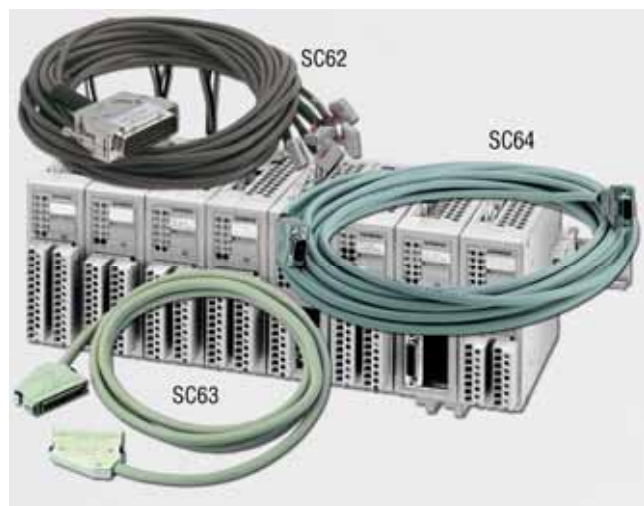
Габариты: 45x130x156 мм. Масса: 0.3 кг.

Программируемый контроллер S7-400

Функциональные модули

FM 458-1 DP: соединительные кабели

Обзор



Интерфейсные модули подключаются к соединителям модулей FM 458-1 DP и EXM 438-1 с помощью соединительных кабелей соответствующих типов.

Соединительный кабель SC62

Для подключения к модулю EXM 438-1 до пяти интерфейсных модулей SBxx или SU12 используется соединительный кабель SC62. С его помощью выполняется передача входных и выходных дискретных сигналов между интерфейсными модулями и модулем EXM 438-1. Кабель имеет круглое сечение и длину 2 м.

Соединительный кабель SC63

Соединительный кабель SC63 используется для подключения к модулю EXM 438-1 интерфейсного модуля SU13. Кабель имеет круглое сечение и длину 2 м.

Соединительный кабель SC64

Соединительный кабель SC64 оснащен 9- и 10-полюсными соединителями и предназначен для подключения модуля FM 458-1 DP к интерфейсному модулю SBxx или SU12. С его помощью формируются цепи дискретных входов модуля FM 458-1 DP, поддерживающие функции аппаратных прерываний. Длина кабеля 2 м.

Данные для заказа

Описание	Заказной номер	Описание	Заказной номер
Функциональный модуль FM 458-1 DP базовый модуль для решения задач автоматического регулирования и позиционирования, встроенный интерфейс PROFIBUS DP	6DD1 607-0AA2	Запасные части и аксессуары для EXM 448/EXM 448-1	
SIMATIC S7, микро карта памяти для установки в модуль FM 458-1 DP		<ul style="list-style-type: none"> Коммуникационный модуль CBP2 для подключения к PROFIBUS DP. Запасная часть 	6SE7 090-0XX84-0FF5
<ul style="list-style-type: none"> 3 В NVFlash, 2 Мбайт 3 В NVFlash, 4 Мбайт 3 В NVFlash, 8 Мбайт 	6ES7 953-8LL20-0AA0 6ES7 953-8LM20-0AA0 6ES7 953-8LP20-0AA0	<ul style="list-style-type: none"> Пакет расширения для коммуникационного модуля CBP2 (документация) 	6SX7 010-0FF05
Модуль расширения EXM 438-1 для увеличения количества каналов ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов, обслуживаемых модулем FM 458-1 DP	6DD1 607-0CA1	<ul style="list-style-type: none"> Коммуникационный модуль SLB SIMOLINK. Запасная часть 	6SE7 090-0XX84-0FJ0
Коммуникационные модули для FM 458-1 DP		<ul style="list-style-type: none"> Пакет для SLB SIMOLINK: документация, 2 оптических штекера, 20 штекеров для терминала X470 	6SX7 010-0FJ00
<ul style="list-style-type: none"> EXM 448: коммуникационный модуль PROFIBUS DP для FM 458-1 DP EXM 448-2: коммуникационный модуль с двумя встроенными оптическими интерфейсами подключения к сети SIMOLINK 	6DD1 607-0EA0 6DD1 607-0EA2	<ul style="list-style-type: none"> Дополнительный пакет для SLB SIMOLINK: 2 оптических штекера, пластиковый оптоволоконный кабель длиной 5 м 	6SY7 000-0AD15
Интерфейсные модули		<ul style="list-style-type: none"> Системный пакет для SLB SIMOLINK: 40 оптических штекеров, пластиковый оптоволоконный кабель длиной 100 м, 20 штекеров для терминала X470 	6SX7 010-0FJ50
<ul style="list-style-type: none"> SB10: 8 дискретных входов или 8 дискретных выходов =24В, светодиодная индикация SB61: 8 дискретных входов =24/48В, светодиодная индикация, гальваническое разделение цепей SB71: 8 дискретных выходов =24/48В, светодиодная индикация, гальваническое разделение цепей SU12: преобразователь, резьбовые втычные зажимы, 10-полюсный штекер SU13: преобразователь, 50 клемм, соединение 1:1 	6DD1 681-0AE2 6DD1 681-0EB3 6DD1 681-0DH1 6DD1 681-0AJ1 6DD1 681-0GK0	<ul style="list-style-type: none"> Модуль подключения SSI датчиков SMB2. Запасная часть Пакет для SMB2: документация и штекеры 	6SE7 090-0XX84-0FE0 6SX7 010-0FE00
Соединительные кабели		CAx-SIMATIC/2007 DVD диск с техническими данными компонентов SIMATIC для CAx систем, с лицензией для одного пользователя	6ES7 991-0CD01-0YX0
<ul style="list-style-type: none"> SIMATIC TDC. Круглый экранированный 50-полюсный кабель SC62 длиной 2 м SIMATIC TDC. Круглый экранированный 50-полюсный кабель SC63 длиной 2 м SIMADYN D. Круглый кабель SC64 9-/10-полюсный. Соединение разъема X2 функционального модуля FM 458-1 DP с интерфейсными модулями SBxx или SU12. Длина 2 м. 	6DD1 684-0GCO 6DD1 684-0GDO 6DD1 684-0GEO	S7-Smartlabel опциональное программное обеспечение для STEP 7, позволяющее создавать маркировочные этикетки модулей S7-300, S7-400 и ET 200 непосредственно из проектов S7	2XV9 450-1SL03-0YX0
SIMATIC NET, соединители RS 485 для подключения кабеля PROFIBUS DP, до 12 Мбит/с, встроенный отключаемый терминальный резистор,		Коллекция руководств на DVD диске 5-языковая поддержка (без русского). Все руководства по S7-200/ -300/ -400, C7, LOGO!, SIMATIC DP/ -PC/ -PG, STEP 7, инструментальным средствам проектирования, программному обеспечению Runtime, SIMATIC PCS7, SIMATIC HMI, SIMATIC NET.	6ES7 998-8XC01-8YE0
<ul style="list-style-type: none"> без гнезда для подключения программатора, <ul style="list-style-type: none"> отвод кабеля под углом 90°, контакты под винт отвод кабеля под углом 30°, FastConnect отвод кабеля под углом 90°, FastConnect с гнездом для подключения программатора, <ul style="list-style-type: none"> отвод кабеля под углом 90°, контакты под винт отвод кабеля под углом 30°, FastConnect отвод кабеля под углом 90°, FastConnect 	6ES7 972-0BA12-0XA0 6ES7 972-0BA60-0XA0 6ES7 972-0BA52-0XA0 6ES7 972-0BB12-0XA0 6ES7 972-0BB60-0XA0 6ES7 972-0BB52-0XA0		