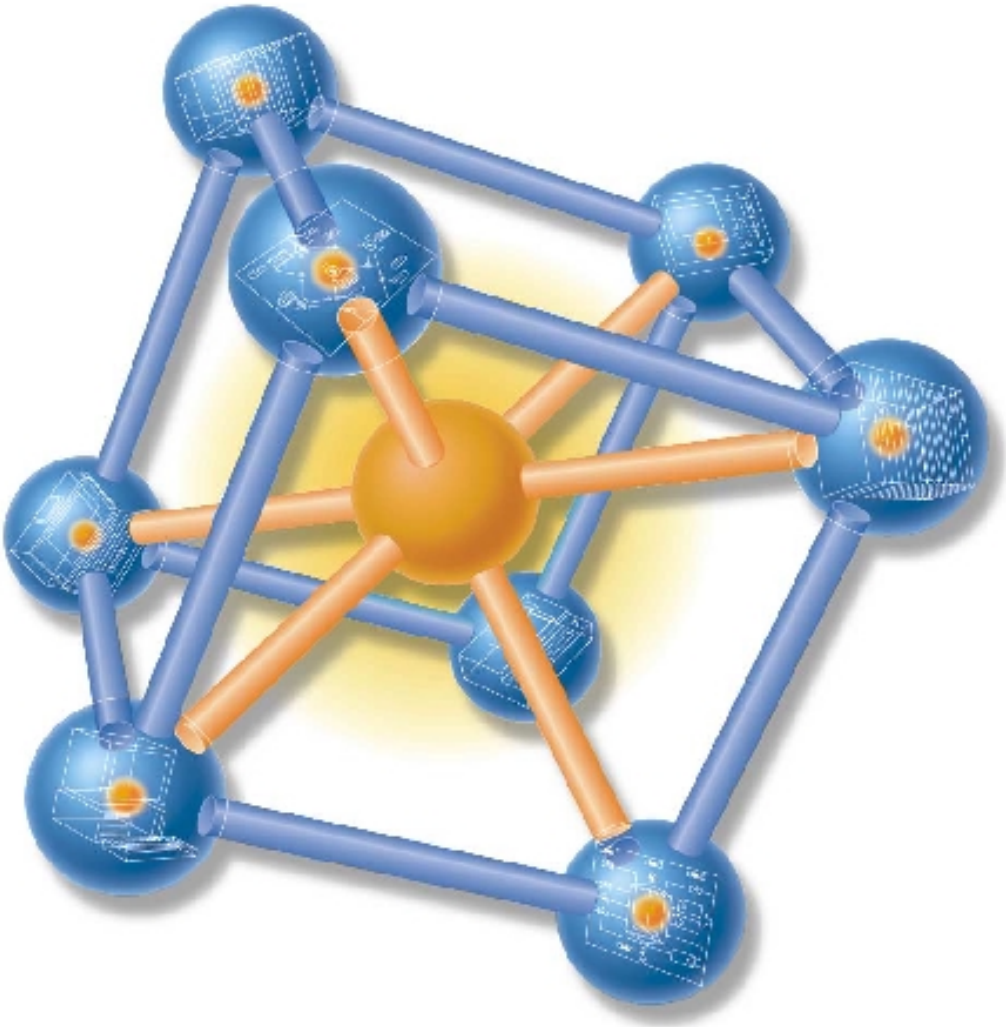
SIMATIC
FM 355 C

Getting Started Edition 03/2000

Первые шаги в пуско-наладочных работах



Данное руководство проведет Вас через различные этапы в пуско-наладочных работах до получения полностью функционирующего приложения в помощью конкретного примера. Вы будете ознакомлены с основными функциями аппаратных средств Вашего FM 355 C и программного обеспечения и узнаете, как их протестировать. Ссылки на руководство пользователя служат для того, чтобы дать Вам краткий обзор информации, содержащейся там.
Затраты времени зависят от Вашего опыта и составляют от одного до двух часов плюс время, необходимое для монтажа и настройки контроллера.

Исходные условия

- У Вас должна быть S7-300-станция, содержащая источник питания и CPU.
- Должен быть корректно инсталлированный STEP 7(версии не ниже v4.02) на Вашем PG.
- Вы должны создать проект для станции S7-300.
- Программатор должен быть подключен к CPU.
- Вы должны иметь интерфейс FM355 C, пакет для конфигурирования FM 355 C и необходимые принадлежности, например, шинные соединители (запчасти и принадлежности, поставляемые с FM 355 C), фронтальные соединители, датчики, переключатели, элементы управления (приводы) и принадлежности для монтажа.

Установка Project Package (пакета проектирования) на программатор.

Пакет проектирования содержит утилиту конфигурирования для FM 355 C и необходимые функциональные блоки (FB) для связи FM 355 C с Вашей программой пользователя в CPU, а также программы-примеры.

Чтобы инсталлировать ПО, вставьте компакт-диск в дисковод и запустите программу SETUP.EXE на этом диске.

Следуйте инструкциям программы инсталляции (см. руководство по модулю FM 355, Глава 6).

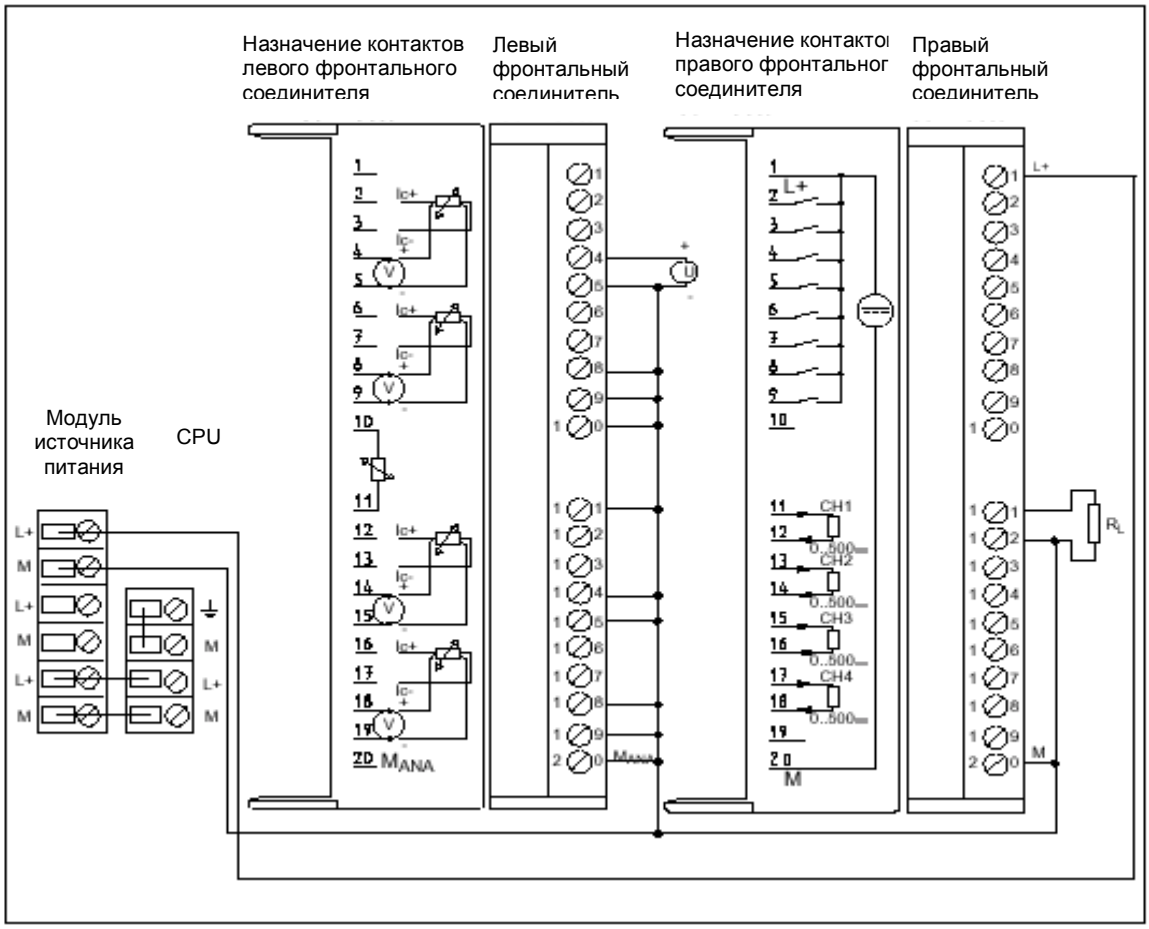
Инсталляция и монтаж FM 355 C

Подключите шинный соединитель от FM 355 C к шинному соединителю CPU. Подвесьте модуль на профильной DIN шине, поверните его вниз и закрепите винтом (см. руководство по модулю, Глава 4).

Нижеследующий рисунок показывает монтаж на фронтальном соединителе для канала управления со входом по напряжению и выходом по напряжению. Монтаж других датчиков и приводов описан в Главах 5 и 10 в руководстве по модулю.

Все неиспользуемые аналоговые входы, включая опорный, всегда должны быть закорочены на землю и должны быть подключены к M_{ANA} и M, даже если эти входы не сконфигурированы в пользовательском интерфейсе.

Для автоматического управления нет необходимости в монтаже дискретных входов. Монтаж дискретных входов и приводов также описан в Главах 5 и 10 в руководстве по модулю. Информация о возможных областях применения приведены в разделе 3.3.2 данного руководства.



После монтажа на фронтальных соединителях вставьте их в FM 355 C и закрепите их.

Конфигурирование параметров FM 355 C

Изучите руководство по функциональному модулю FM 355 (Глава 6).
Откройте Ваш проект в SIMATIC Manager.
В Вашем проекте вызовите таблицу конфигурации HW Config.
Выберите FM 355 C из каталога оборудования порядковый номер 6ES7 355-1VH10-0AE0 и перетащите его в нужный слот расширения (напр., слот 4).
Дважды щелкните по FM 355 C, чтобы вызвать окно ”Properties - FM 355 C PID Control” (Свойства - PID-управление с FM 355 C). Запишите адрес модуля (напр., 256 = 100H), который можно видеть на вкладке адресов. На следующем шаге этот адрес потребуется Вам для введения FM 355 C в программу пользователя.
Обратите внимание на базовые параметры ”Basic parameters”:

- Interrupt Generation: NO / - Генерация прерывания: Нет
- Interrupt Selection: None / - Выбор прерывания: Нет

Такие установки запрещают FM посылать прерывания в CPU, например, при повреждении датчика (см. руководство по функциональному модулю FM 355, Глава 12).
Щелкните по командной кнопке Parameter... для того, чтобы открыть экран ввода параметров. В следующем разделе Вы пройдете только по тем пунктам конфигурирования параметров, которые нужны для нашего примера. При этом будут использованы не все окна конфигурирования.

Конфигурирование параметров аналоговых входов

Сначала выберите тип датчика, подходящий для аналогового входа и соответствующего контроллера с модулем. Щелкните по кнопке ⊢ аналогового входа 1. Щелкните по кнопке Sensor (Датчик). Сконфигурируйте параметр типа датчика: ”Voltage 0 ... 10 V” и введите эту установку щелчком по кнопке OK . После этого окно закроется.

Щелкните по кнопке Normalize (Нормализация) и введите требуемые физические значения для рабочего диапазона, соответствующего значениям уставки и переменной процесса. Для ”high” (верхнего значения) определите значение, которое будет соответствовать уровню 10 В. Для ”low” (нижнего значения) определите значение, которое будет соответствовать уровню 0 В. Щелкните по OK .

Закройте окно ”Analog input 1” (Аналоговый вход 1) щелчком по кнопке Close.

Вы можете получить дополнительную информацию по данному вопросу в контекстной справке.

Конфигурирование параметров сигнала ошибки

Тип контроллера оставьте принятый по умолчанию ”Fixed setpoint or cascade controller” (Стабилизация заданного значения или каскадный контроллер).

Щелкните по кнопке Error signal (Сигнал ошибки).
Щелкнув по кнопкам Setpoint value (Заданное значение) и Actual variable A (Фактическая переменная A), Вы можете увидеть, какие источники были выбраны для заданного значения и переменной процесса соответственно. Не меняйте значения по умолчанию ”Setpoint value: by function block” (Заданное значение: посредством функционального блока) и ”Actual variable A: conditioned analog input 1” (Фактическая переменная A: 1 аналоговый вход с адаптацией сигнала). Закройте оба окна щелчком по кнопке Cancel.

Посмотрите на окно Switch Safety Setpoint (Включатель безопасного заданного значения). Здесь задается реакция модуля на отказ CPU или его запуск.

В окне Limit (Границы) введите разрешенный диапазон величин для заданного значения. Подтвердите ввод нажатием кнопки OK .
Закройте окно "Error signal" (Сигнал ошибки).

Вы можете получить дополнительную информацию по данному вопросу в контекстной справке.

Конфигурирование параметров управления

Щелкните по кнопке Control algorithm (Алгоритм управления) – только для того, чтобы посмотреть возможные установки. Вы можете здесь выбрать контроллер терморегулирования или PID-контроллер. Не меняйте заданные здесь установки (PID-контроллер), закройте окно “Controller 1”. Процесс оптимизации параметров для этого контроллера будет объяснен в дальнейшем.

Вы можете получить дополнительную информацию по данному вопросу в контекстной справке.

Конфигурирование выходных параметров контроллера

Щелкните по кнопке Controller output (Выход контроллера). Появится окно "Controller output". Здесь Вы можете определить, какие сигналы или рабочие состояния должны приводить к переключению выхода (выходного сигнала) контроллера, например, на безопасное управляющее значение, коммутируемый вход или внешнее заданное управляющее значение. Здесь нет необходимости изменять параметры.

Обратите также внимание на окно Switch Safety Manipulated Value (Включатель безопасного управляющего значения). Здесь Вы можете определить реакцию модуля после его запуска, или когда его датчик выходит из строя.

Закройте окно "Controller output".

Вы можете получить дополнительную информацию по данному вопросу в контекстной справке.

Конфигурирование параметров аналогового выхода

С помощью кнопки выберите тип выходного сигнала на аналоговом выходе 1. Не меняйте заданных установок управляющего значения A, Controller 1.

С помощью кнопки выберите тип (тип: для привода) сигнала на аналоговом выходе1. Не меняйте заданных установок управляющего значения 0 … 10 В.

Вы можете получить дополнительную информацию по данному вопросу в контекстной справке.

Сохранение параметров и пересылка их в FM 355 C

Теперь Вы выполнили конфигурацию параметров. Сохраните установки с помощью File > Save и закройте с помощью File > Exit.

Закройте окно ”Properties - FM355 C PID Control” щелчком по кнопке OK .

Сохраните созданную конфигурацию с помощью опций Station > Save в Вашем проекте.

С помощью опций PLC > Download to Module... перешлите конфигурацию в CPU в то время, когда процессор находится в STOP-режиме.

Данные теперь пересланы непосредственно в CPU и в FM 355 C. Пока конфигурация содержится в CPU, при каждом переключении CPU из режима STOP в режим RUN данные всегда будут пересылаться в FM 355 C.

Проверка:
Выключите источник питания CPU и FM 355 C и вновь включите. Если параметры и монтаж корректны, красный светодиод **SF** включится на короткое время и погаснет, это означает, что успешно выполнена внутренняя проверка модуля. Желтый светодиод **Backup** будет светиться, когда CPU находится в STOP-режиме. Он выключится при переходе CPU в RUN-режим.

Интеграция FM 355 C в программу пользователя

В SIMATIC Manager откройте библиотеку FM_PID с помощью опций File > Open... > Libraries.

Скопируйте функциональный блок FB 31 PID_FM из папки "FM 355, 455 PID Control / Blocks of the FM_PID library" в Вашу папку проекта "Blocks".

Вы можете использовать функциональный модуль FB 31 PID_FM для

- изменения рабочих параметров, например, определения заданного значения или изменения режима работы с ручного на автоматический,
- считывания параметров процесса из FM, например, текущего значения переменной процесса, управляющей переменной или текущего рабочего состояния,
- изменения параметров управления, зависящих от состояния процесса.

Вставьте OB прерывания watchdog (ожидания превышения времени выполнения) в Ваш проект, например, OB 35. Откройте этот блок (OB 35). В OB 35 организуйте вызов FB 31 PID_FM. Назначьте экземпляр DB для этого вызова FB, например:

CALL ”PID_FM”, DB 50

В параметр MOD_ADDR введите адрес модуля, который Вы записали ранее (см. выше).

В параметр CHANNEL введите номер канала контроллера, параметры которого Вы желаете считать и записать с помощью этого вызова.

В параметре SP_RE Вы можете определить заданное значение. Переключение от ручного режима в автоматический и ручное задание значения можно выполнять с помощью параметров LMN_REON и LMN_RE.

Сохраните OB 35 с помощью опций File > Save .

Назначьте символическое имя таким образом созданному экземпляру DB, например, DB_cont1, используя редактор для символов (symbol editor).

Дополнительную информацию Вы можете получить в разделе 7.1 руководства по модулю FM 355.

Изменение параметров управления с помощью программы пользователя

Если Вы желаете изменять отдельные параметры во время работы, то сначала FB PID_FM необходимо считать параметры из FM 355 во время запуска, так как не только модифицируемые параметры пересылаются в FM, а также и все остальные. Установите в OB 100 параметр COM_RST блока FB 31 PID_FM для выполнения этой операции:

SET

= ”DB_cont1”.COM_RST

FB 31 PID_FM считывает параметры управления из FM 355 и сохраняет их в экземпляре DB во время первого вызова OB 35. Теперь можно изменить отдельные значения, например, усиление контроллера GAIN. Теперь, если Вы установите параметр LOAD_PAR в состояние TRUE в OB 35, параметры будут переданы из экземпляра DB в FM 355 C. Успешное выполнение операции индицируется сбросом COM_RST или LOAD_PAR (см. руководство по модулю, разделы 7.1 и 11).

Загрузка Example Program (программы-примера)

Для тестирования мы рекомендуем Вам использовать ”SIMATIC 300 Station2 (C)” из проекта FM_PIDEx. Вы можете использовать программу для тестирования FM 355 C в модели системы управления, в отсутствии реального процесса (см. руководство по модулю, раздел 13.2).

В HW Config замените Ваш FM 355 C другим FM 355 C – из примера.

Сохраните, скомпилируйте и загрузите эту конфигурацию. За исключением системных данных и SFC 58 и SFC 59, скопируйте все блоки в папку блоков Вашей программы пользователя.

Загрузите эти блоки в CPU.

Проверьте адрес модуля в параметре MOD_ADDR блока DB 31. Необходимо принять адрес FM 355 C из HW Config.
В HW Config проверьте установку цикла циклического прерывания (cyclic interrupt clock cycle) блока OB 35. Для времени выполнения должно быть установлено значение 100 мс.

Тестирование контроллера с помощью Loop Display и Curve Recorder

Доступ к утилите Loop Display можно получить, открыв экземпляр DB 31 программы-примера в окне ввода параметров FM 355 C посредством опций Test > Loop Monitor. Вы можете использовать Loop Monitor для определения заданного значения и управляющих переменных (вручную) для тестирования контроллера.

Доступ к утилите Curve Recorder можно получить, открыв экземпляр DB программы-примера в окне ввода параметров FM 355 C посредством опций Test > Curve Recorder. Вы можете использовать Curve Recorder, например, для записи графика приращения заданного значения.

Кнопкой Help в соответствующем окне Вы можете получить дополнительную информацию по средствам Loop Display и Curve Recorder.

Примечание:

Переключение на заданное значение из программатора (PG) и управляющее значение из PG выполняется с помощью переменных: SP_OP_ON, SP_OP, LMNOP_OP и LMN_OP блока FB 31 PID_FM. Эти переменные зарезервированы для этой функции и поэтому не могут быть использованы в программе пользователя.

Настройка PID-контроллера

В окне входных параметров, используйте Test > Controller Optimization для открытия экземпляра DB 31 программы-примера.

Следуйте инструкциям информационного окна ”Controller optimization“:

Переключите программатор на “Setpoint value” и щелкните по командной кнопке Send.

В открывшемся окне ”Controller optimization: preparing for data recording“ (Оптимизация управления: подготовка для записи данных) согласитесь с заданными по умолчанию установками, нажав OK .

В окне сообщения Вас теперь приглашают задать управляющее значение для рабочей точки. Используя кнопку Send, Вы задайте управляющее значение, например, 0% как рабочую точку. Если переменная процесса устойчива, Вы можете нажать командную кнопку OK в окне ”Controller optimization“.

В Loop Monitor введите 30% в качестве заданного значения и щелкните по Send. Теперь запускается операция по сбору данных. Теперь Вам остается ждать, пока программа определит, что переменная процесса устойчива. Время, которое потребуется программе для определения может быть продолжительным.
Тем не менее, часто на переменную процесса накладывается измеренный шум. Чтобы добиться хороших установок управления несмотря на шумы, время опроса данных немного расширено.

Если появляется надпись ”Reverse excitation” (Обратное возбуждение) в окне ”Controller optimization”, закройте Loop Monitor кнопкой Close и также закройте окно сообщений ”Close Loop Monitor” кнопкой OK .

Выберите нужную переходную характеристику и подтвердите свой выбор кнопкой OK. Следующее окно покажет параметры управления и определенного процесса и предложит на выбор PI- или PID-контроллер или (это зависит от процесса) только PI-контроллер.

Нажмите кнопку Load PI или Load PID, затем – командную кнопку Yes в появившемся окне ”Write parameters for controller optimization“ (Записать параметры для оптимизации управления). Определенные параметры управления теперь сохранятся в автономном пуле данных проекта и в экземпляре DB 31 PID_FM. Выбором параметров LOAD_PAR в экземпляре DB, они уже переданы в FM 355 C.

Не забудьте переслать модифицированные параметры из автономного пула данных проекта в системные данные CPU. Вы можете выполнить эту операцию с помощью таблицы конфигурации HW Config.
Если Вы забыли выполнить эту операцию, старые параметры управления вновь загрузятся в FM 355 C при следующем переходе CPU от STOP к RUN-режиму.

Здесь мы также обращаем Ваше внимание на разработку SIMATIC ”PID Self Tuner” (порядковый № 6ES7 860-4AA02-0YX0). Это функциональный блок для настройки PID-контроллеров. Он особенно эффективен для настройки термических процессов. Пожалуйста, ознакомьтесь с информацией в Интернете:
http://www3.ad.siemens.de/ca01online/index.asp?nodeID=5000523&lang=en.

Оптимизация контроллера терморегулирования

Вы можете получить информацию по данному вопросу в разделе 3.8 руководства по модулю FM 355 и контекстной справке.

Диагностика

Ошибки в конфигурировании параметров, монтаже или выход из строя датчиков могут стать причиной сбоев и отказов, которые будут индицированы в модуле FM 355 C с помощью "аварийной" группы светодиодов.

Глава 12 руководства по модулю FM 355 посвящена вопросу поиска и устранения таких отказов.

Примеры

FM_PIDEx содержит и другие примеры, которые послужат упражнением Вам и которые могут быть адаптированы к Вашему приложению (см. также руководство по модулю, Глава 13).

© Siemens AG 2000 Мы оставляем за собой право на изменения

Excellence in Automation & Drives: Siemens