

# Программирование FM 350–1

# 6

## Обзор главы

Эта глава содержит всю информацию, необходимую для программирования FM 350–1 в S7–300. Для связи FM 350–1 с программой пользователя в ваше распоряжение предоставляются блоки STEP 7, облегчающие работу с желаемыми функциями.

Эти блоки описаны в данной главе.

Номер блока	Имя блока	Значение
FC 0	CNT_CTRL	Управление счетчиками FM 350–1
FC 1	DIAG_INF	Чтение набора диагностических данных 1 из FM 350–1

Кроме того, использование этих блоков иллюстрируется на примере программы. Пример программы показывает вызовы блоков и содержит необходимый блок данных.

Раздел	Описание	Стр.
6.1	Функция FC CNT_CTRL	6–3
6.2	Функция FC DIAG_INF	6–6
6.3	Пример применения	6–7
6.4	Технические данные блоков	6–9

## Обмен данными между программой пользователя и FM 350–1

Следующий рисунок иллюстрирует этот обмен данными.

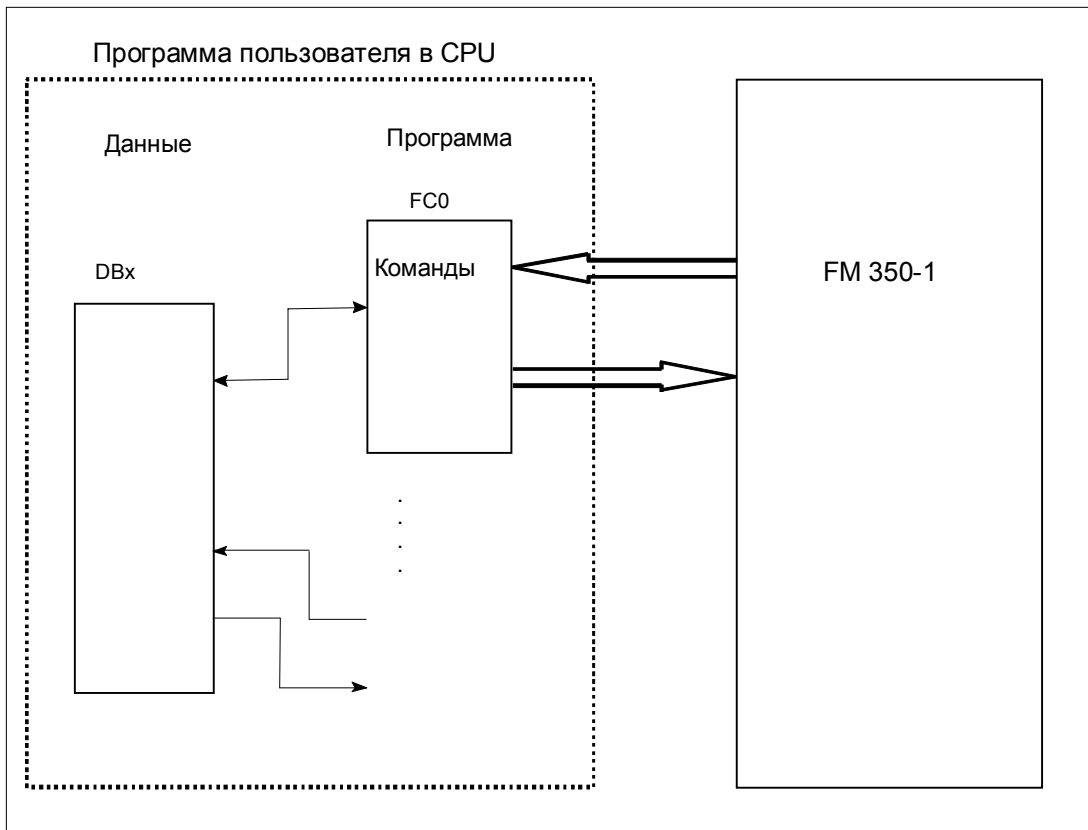


Рис. 6–1. Обмен данными между программой пользователя и FM 350–1

## 6.1 Функция FC CNT\_CTRL (FC 0)

### Предпосылки

Данные, необходимые для FC CNT\_CTRL, хранятся в DB на CPU. FC CNT\_CTRL циклически передает данные из этого DB в FM и извлекает данные из FM.

Этот DB создается с помощью STEP 7 как блок данных с типом данных, определяемым пользователем. В качестве источника выберите UDT 1. UDT 1 был скопирован в библиотеку блоков FMx50LIB при установке функций. Изменять UDT 1 нельзя. Скопируйте UDT 1 вместе с функциями в свой проект. При программировании FM 350–1 в DB функции CNT\_CTRL должны быть занесены следующие действительные данные:

- Module address (адрес модуля)  
Адрес модуля (базовый адрес FM 350–1) вы устанавливаете при конфигурировании своих аппаратных средств.
- Channel address (адрес канала)  
Адрес канала совпадает с адресом модуля в формате указателя.
- User data length (длина данных пользователя)  
Длина данных пользователя равна 16.

Эти данные можно сохранить в DB с помощью экранов для параметризации (см. брошюру “Getting Started with Commissioning [Первые шаги по вводу в эксплуатацию]”) или через программу пользователя.

### Пример

Ниже вы найдете пример того, как можно реализовать передачу адреса модуля, адреса канала и длины данных пользователя в OB100.

Таблица символов для этого примера содержит следующее соответствие:

CNT_CHAN1	DB 1	DB с текущими данными
-----------	------	-----------------------

Запрограммируйте передачу на STL следующим образом:

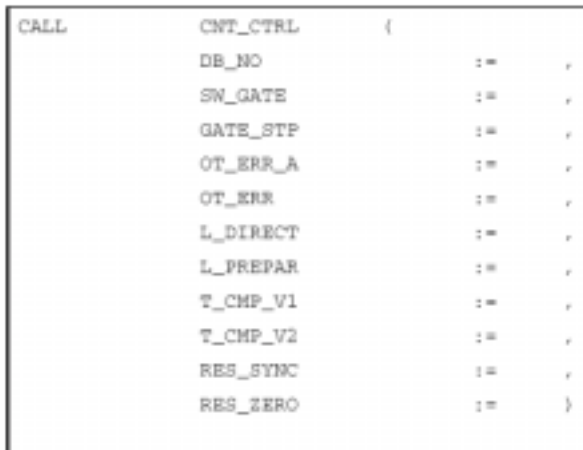
STL	Комментарий
L 512	// Адрес модуля = 512
T CNT_CHAN1.MOD_ADR	// Передача адреса модуля
L R# 512.0	// Адрес модуля в формате указателя
T CNT_CHAN1.CH_ADR	// Передача адреса канала
L 16	// Длина данных пользователя = 16
T CNT_CHAN1.U_D_LGTH	// Передача длины данных пользователя

## Вызов

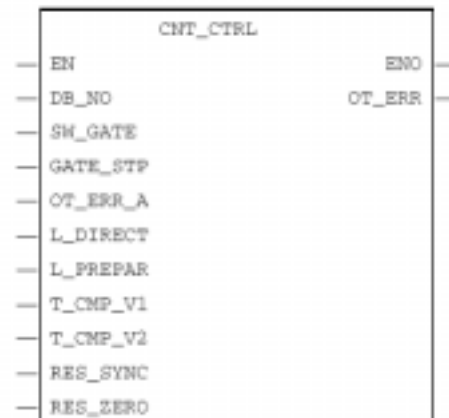
FC CNT\_CTRL может вызываться циклически или в программе, управляемой временем. Вызов FC CNT\_CTRL в программе прерывания недопустим.

Ниже показан вызов FC CNT\_CTRL в представлениях STL и LAD.

Представление STL (AWL)



Представление LAD (KOP)



## Параметры FC CNT\_CTRL

Таблица 6–1. Параметры FC CNT\_CTRL

Имя	Тип описания	Тип данных	Значение	Пользователь...	Блок...
DB_NO	INPUT	INT	Номер блока данных с данными счетчика	вводит	опрашивает
SW_GATE	INPUT	BOOL	Бит управления счетчиком "Программный вентиль (пуск/останов)"	устанавливает и сбрасывает	опрашивает
GATE_STP	INPUT	BOOL	Бит управления счетчиком "Закрытие вентиля"	устанавливает и сбрасывает	опрашивает
OT_ERR_A	INPUT	BOOL	Квитирование ошибки оператора	устанавливает и сбрасывает	опрашивает
OT_ERR	OUTPUT	BOOL	Произошла ошибка оператора	опрашивает	устанавливает и сбрасывает
L_DIRECT	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации "прямой загрузки" счетчика	устанавливает	опрашивает и сбрасывает
L_PREPAR	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации "предварительной загрузки" счетчика	устанавливает	опрашивает и сбрасывает
T_CMP_V1	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации передачи "Эталонного значения 1"	устанавливает	опрашивает и сбрасывает

Таблица 6–1. Параметры FC CNT\_CTRL

Имя	Тип описания	Тип данных	Значение	Пользователь...	Блок...
T_CMP_V2	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации передачи "Эталонного значения 2"	устанавливает	опрашивает и сбрасывает
RES_SYNC	IN-OUT	BOOL	Сброс бита состояния "Синхронизация"	устанавливает	опрашивает и сбрасывает
RES_ZERO	IN-OUT	BOOL	Сброс бита состояния "Переход через ноль"	устанавливает	опрашивает и сбрасывает

Запрос на задание для модуля FM 350–1 производится через соответствующие параметры FC L\_DIRECT, L\_PREPAR, T\_CMP\_V1, T\_CMP\_V2, RES\_SYNC, RES\_ZERO, OT\_ERR\_A и GATE\_STP.

В зависимости от задания, перед вызовом FC вы должны ввести в DB загружаемое или эталонное значение.

После выполнения задания установленный проходной параметр (L\_DIRECT, L\_PREPAR, T\_CMP\_V1, T\_CMP\_V2, RES\_SYNC и RES\_ZERO) снова сбрасывается функцией CNT\_CTRL. Это дает вам возможность обнаружить, что обработка задания модулем FM 350–1 завершена. Если необходимо, вы можете использовать эту информацию в своей пользовательской программе.

### Поведение при запуске

Как только FC CNT\_CTRL обнаруживает запуск (запуск CPU или запуск FM), находящееся в очереди задание откладывается, и сначала квитируется запуск. Уже запущенное вами задание будет продолжено только после завершения запуска и не будет потеряно.

### Сообщения об ошибках

Если при вызове FC произошла ошибка оператора, то об этом сообщается в параметре OT\_ERR. Информация об ошибке затем может быть считана в DB1 (переменная OT\_ERR\_B). С помощью параметра OT\_ERR\_A вы затем можете квитировать ошибки оператора. О новых ошибках оператора не сообщается, пока вы не квитируете предыдущую ошибку.

## 6.2 Функция FC DIAG\_INF (FC 1)

### Функциональные возможности

Функция DIAG\_INF считывает из FM 350–1 набор данных DS1 и предоставляет его в ваше распоряжение в DB функции CNT\_CTRL. Передача происходит следующим образом:

- Если установлен параметр запуска (IN\_DIAG = TRUE), то DS1 считывается из FM 350–1.
- DS1 вводится в DB функции CNT\_CTRL, начиная с DW 54. DS1 передается с помощью SFC RDSYSST.
- Код возврата SFC (RET\_VAL) копируется в параметр RET\_VAL функции DIAG\_INF.
- Как только функция выполнена, параметр запуска IN\_DIAG сбрасывается, и тем самым сообщается, что передача завершена.

В руководстве SIMATIC; System Software for S7-300 and S7-400. System and Standard Functions [Системное программное обеспечение для S7-300 и S7-400. Системные и стандартные функции] содержится полное описание SFC RDSYSST.

### Вызов

FC DIAG\_INF может вызываться циклически и в программе прерывания. Вызывать ее в программе, управляемой временем, не имеет смысла.

Ниже представлен вызов FC DIAG\_INF в формах представления STL и LAD.

Представление STL (AWL)

```
CALL    DIAG_INF(
        DB_NO      :=  ,
        RET_VAL    :=  ,
        IN_DIAG    :=  );
```

Представление LAD (KOP)



### Параметры FC DIAG\_INF

Таблица 6–2. Параметры FC DIAG\_INF

Имя	Тип описания	Тип данных	Значение	Пользователь...	Блок...
DB_NO	INPUT	INT	Номер блока данных функции CNT_CTRL	вводит	опрашивает
RET_VAL	OUTPUT	INT	Код возврата SFC 59	опрашивает	вводит
IN_DIAG	IN-OUT	BOOL	Бит инициализации чтения набора диагностических данных DS1	устанавливает и опрашивает	сбрасывает

## 6.3 Пример применения

### Введение

Следующий пример показывает, как можно использовать FC CNT\_CTRL для реализации функций "Передача загружаемого значения в FM 350-1" и "Запуск счетчика". Эти функции являются здесь представителями всех функций.

STL	Комментарий
L #1000;	// Ввод загружаемого значения в
T CNT_CHAN1.LOAD_VAL;	// DB 1 (двойное целое).
A INITIATE;	
S LOAD_DIRECT;	// Входной параметр DIRECT
R INITIATE;	
CALL CNT_CTRL, (	// Вызов FC с DB 1
DB_NO :=1	// Канал 1
SW_GATE :=SW_GATE	// Управление программным вентилем
GATE_STP :=GATE_STP	// Закрытие вентиля
OT_ERR_A :=CON_OT_ERR,	// Квитирование ошибки оператора
OT_ERR :=OTT_ERR,	// Произошла ошибка оператора
L_DIRECT :=L_DIRECT,	// Загрузка нового значения счетчика
L_PREPAR :=L_PREPAR,	// Подготовка нового значения счетчика
T_CMP_V1 :=T_CMP_V1,	// Загрузка нового эталонного значения 1
T_CMP_V2 :=T_CMP_V2,	// Загрузка нового эталонного значения 2
RES_SYNC :=RES_SYNC,	// Сброс бита состояния "Синхронизация"
RES_ZERO :=RES_ZERO);	// Сброс бита состояния "Переход через ноль"
AN OTT_ERR;	// Если нет ошибок,
JC CONT;	// продолжить (CONTinue)
L CNT_CHAN1.OT_ERR_B;	// *** НАЧАЛО анализа ошибок ***
T OUTPUT;	// Чтение и вывод дополнительной
SET	// информации.
S CON_OTT_ERR	// Генерация RLO 1
...	// Квитирование ошибки
JU END;	// Реакция на следующую ошибку
CONT: ..	// *** КОНЕЦ анализа ошибок ***
AN L_DIRECT;	// Продолжение нормального исполнения
S SW_GATE;	// Функция прямой загрузки готова
END:	// Открытие программного вентиля

## Описание символов

В таблице 6–3 перечислены символы, использованные в примере. Свои собственные соответствия символам вы можете определить в таблице символов (Symbol Table) S7.

Таблица 6–3. Символы в примере

Символы	Абсолютное значение (пример)	Комментарий
CNT_CHAN1	DB 1	Блок данных для FC CNT_CTRL
CNT_CHAN1.LOAD_VAL	DB1.DB14	Предварительное задание значения счетчика в DB 1 (двойное слово)
TRIGGER	M 10.0	Меркер (бит памяти) запуска, образованный как результат технологического запроса
SW_GATE	M 20.0	Запуск счетчика
GATE_STP	M 20.1	Закрытие вентиля счетчика
CON_OT_ERR	M 20.2	Квитиование ошибки оператора
OT_ERR	M 20.3	Произошла ошибка оператора
L_DIRECT	M 20.4	Непосредственный прием значения счетчика
L_PREPAR	M 20.5	Предварительная загрузка значения счетчика
T_CMP_V1	M 20.6	Загрузка эталонного значения 1
T_CMP_V2	M 20.7	Загрузка эталонного значения 2
RES_SYNC	M 21.0	Сброс бита состояния "Синхронизация"
RES_ZERO	M 21.1	Сброс бита состояния "Переход через ноль", положительного и отрицательного переполнения
CNT_CHAN1.OT_ERR_B	DB1.DB40.0	Информация об ошибке оператора в DB 1

## Описание процедуры

### Предпосылка

Подлежащее передаче значение должно быть введено в DB 1.

### Передается и запускается загружаемое значение

Загружаемое значение канала передается в FM 350–1 путем вызова FC.

Для передачи загружаемого значения в FM 350–1 имеются в распоряжении два параметра. При вызове FC CNT\_CTRL выбирается параметр L\_DIRECT или L\_PREPAR.

Параметр L\_DIRECT указывает, что загружаемое значение передается в регистр загрузки и непосредственно в счетчик (в своей программе вы должны установить бит запуска L\_DIRECT=1).

Параметр L\_PREPAR указывает, что загружаемое значение сохраняется только в регистре загрузки (в своей программе вы должны установить бит запуска L\_PREPAR=1).



Загружаемое значение, находящееся в регистре загрузки, применяется при следующей установке счетчика.

Поэтому FC должна вызываться, пока функция не сбросит выбранный бит запуска (L\_DIRECT или L\_PREPAR). Во время передачи проходной параметр остается установленным. FC CNT\_CTRL не выдает сообщений об ошибках, относящихся к обмену данными с FM.

Если установленный вами бит запуска был сброшен функцией CNT\_CTRL, то это значит, что FM 350–1 принял загружаемое значение. Считанное загружаемое значение, хранящееся в DB 1, обновляется функцией CNT\_CTRL (действительно только в том случае, если вы работаете без использования настройки latch (фиксация)).

Передача загружаемого значения занимает не менее трех вызовов FC.

## 6.4 Технические данные блоков

Технические данные	FC CNT_CTRL	FC DIAG_INF
Номер блока	FC 0	FC 1
Версия	2.0	2.0
Занятость рабочей памяти	456 байт	246 байт
Занятость загрузочной памяти	538 байт	326 байт
Занятость области данных	Блок данных, указанный при вызове FC длиной 71 байт	
Занятость области локальных данных	4 байта	38 байт
Вызываемые системные функции	-	SFC 51 RDSYSST
Время выполнения в CPU 314	Около 0,85 мс	Около 2,50 мс

### Замечание

Времена исполнения блоков зависят от CPU.  
За данными других CPU обращайтесь в Интернет.

