

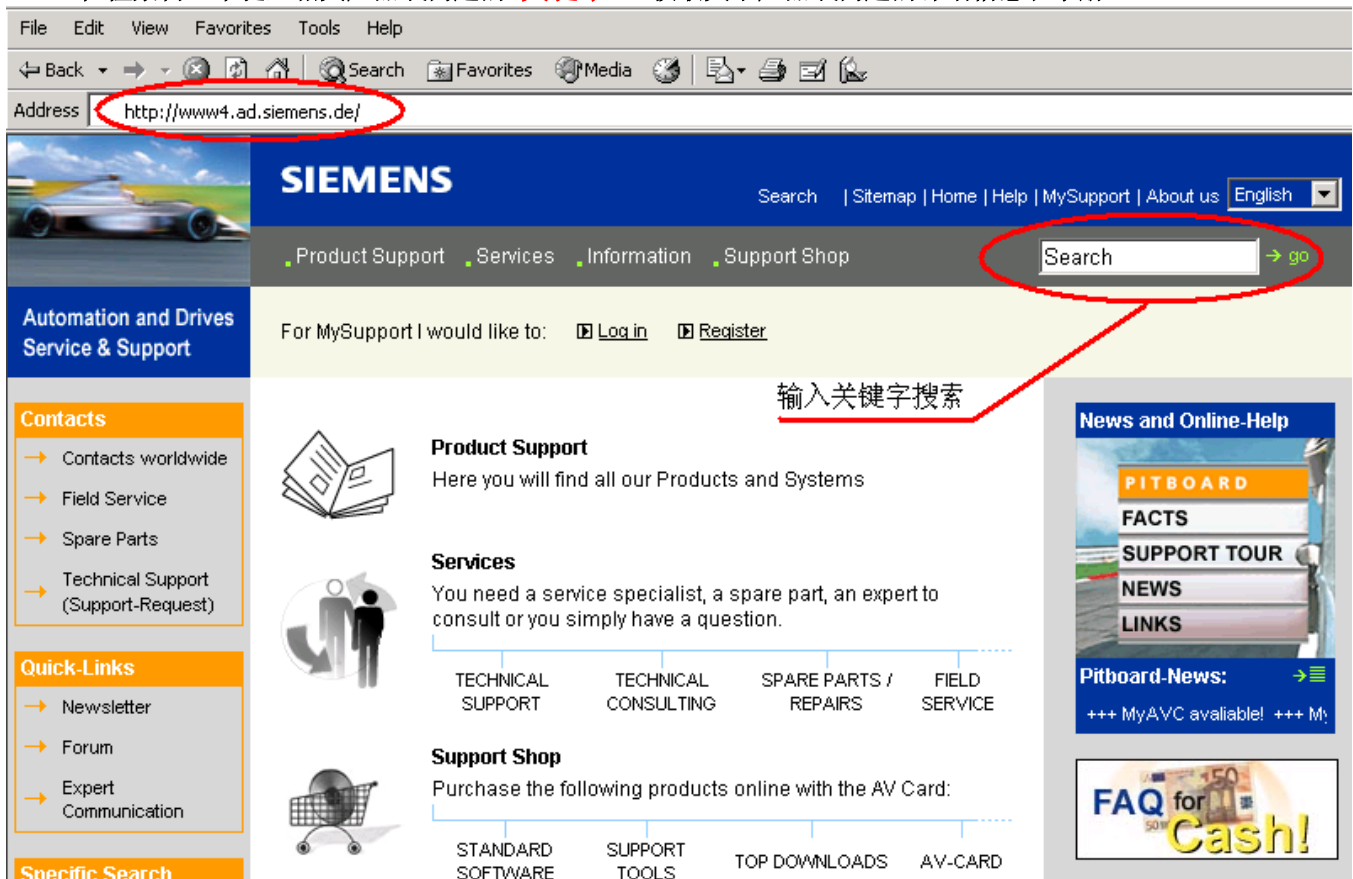
# FM350-1 功能模块的使用与说明

**SIEMENS A&D CS**  
**2004-5-10**

**首先** 我们建议您访问 siemens A&D 公司的技术支持网站:

[www4.ad.siemens.de](http://www4.ad.siemens.de)

在检索窗口中键入相关产品或问题的 **关键字**，获取关于产品或问题的详细信息和手册。



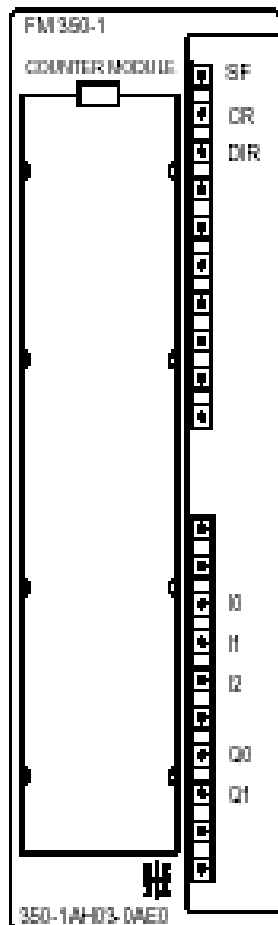
## FM350-1 概述

单通道智能计数模板，可连接 5V 增量编码器、24V 增量编码器、带方向信号的脉冲传感器，5V 信号最大 500Hz，24V 信号最大 200Hz，具有软件门和硬件门控制计数和测量，带比较值输出。FM350-1 可以在 IM153-1、IM153-2、S7-300 系统中使用。

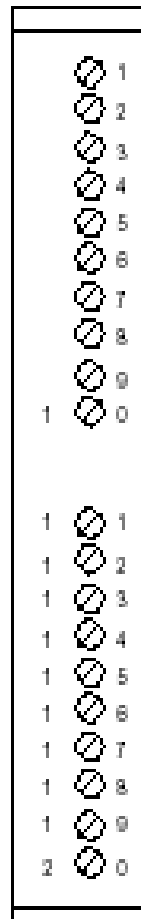
## 安装和接线

在选择好计数传感器后需要确认模板侧面的跳线块，A 对应 5V 信号，D 对应 24V 信号。

Front of the module



Front connector



Inside of the front panel

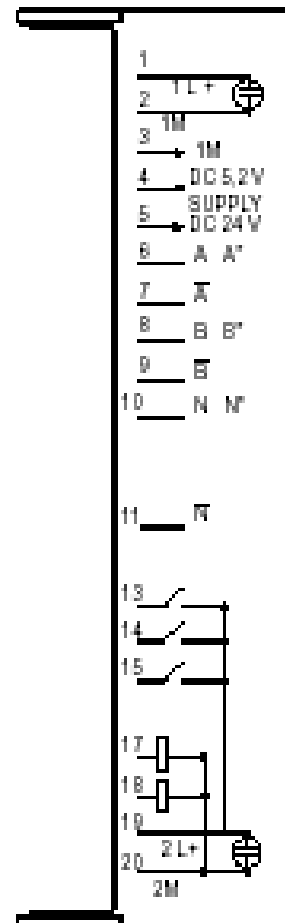


Figure 3-1 Front Connector of the FM 350-1

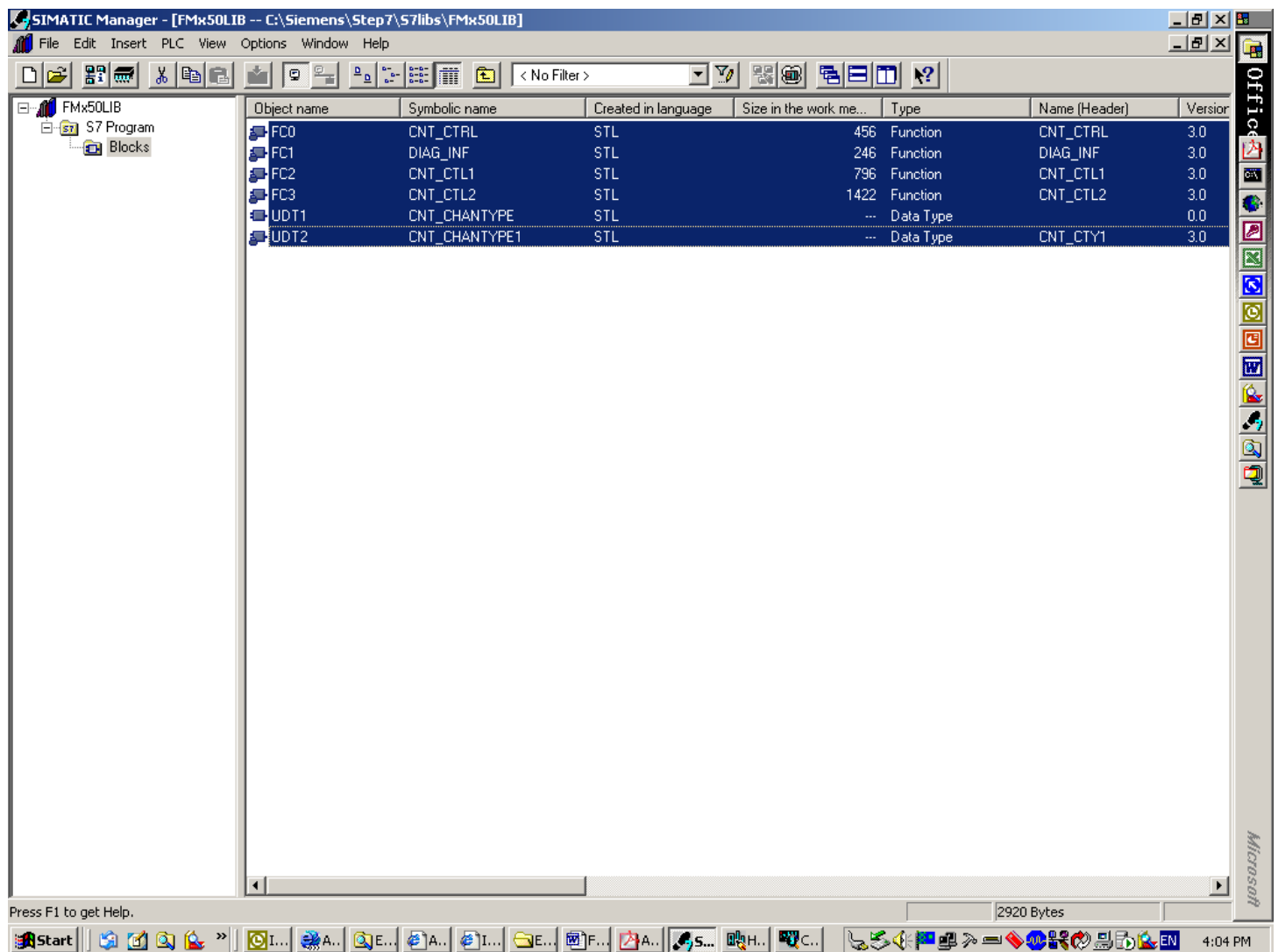
## Front Connector Assignments

Table 3-1 Front Connector Assignments

Conection	Name	Input/ Output	Function			
Auxiliary voltage						
1	1L+	INP	24 V auxiliary voltage			
2	1M	INP	Auxiliary voltage ground			
			5 V encoder RS 422, symmetric	24 V encoder, asymmetric	24 V pulse generator with direction level	24 V initiator
3	1M	OUTP	Encoder supply ground			
4	5.2VDC	OUTP	5.2 V encoder supply			
5	24VDC	OUTP	24 V encoder supply			
6	A A*	INP	Encoder signal A	Encoder signal A*		
7	$\overline{A}$	INP	Encoder signal $\overline{A}$	–		
8	B B*	INP	Encoder signal B	Encoder signal B*	Direction signal	–
9	$\overline{B}$	INP	Encoder signal $\overline{B}$	–		
10	N N*	INP	Encoder signal N	Encoder signal N*	–	
11	$\overline{N}$	INP	Encoder signal $\overline{N}$	–		
12	–	–	–			
Digital inputs and digital outputs						
13	I0	INP	Digital input DI Start			
14	I1	INP	Digital input DI Stop			
15	I2	INP	Digital input DI Set			
16	–	–	–			
17	Q0	OUTP	Digital output DO0			
18	Q1	OUTP	Digital output DO1			
Load voltage						
19	2L+	INP	24 V load voltage			
20	2M	INP	Load voltage ground for the digital inputs and outputs			

## 操作方式

首先安装 FM350-1 软件， 在 SIMATIC Manager 中打开库 FMx50LIB。复制所有的块进入自己的项目。仅仅 6ES7 350-1AH03-0AE0 具有测量功能。



下面描述几个功能块的性能和区别

FC0 计数和测量功能，使用 UDT1 生成的数据块

FC1 诊断 FM 模板

FC2 计数和测量功能，支持等时模式，能够在操作中改变参数和置位、复位输出。使用 UDT2 生成的数据块。

FC3 功能和 FC2 基本一样， 但仅仅使用在等时模式， 对等时模式进行了优化，运算速度在等时模式比 FC2 快

## 计数模式

首先生成应用程序数据块

Properties - Data Block

General - Part 1 | General - Part 2 | Calls | Attributes

Name and type: DB10 DB of type UDT2

Symbolic Name:

Symbol Comment:

Created in Language: DB

Project path:

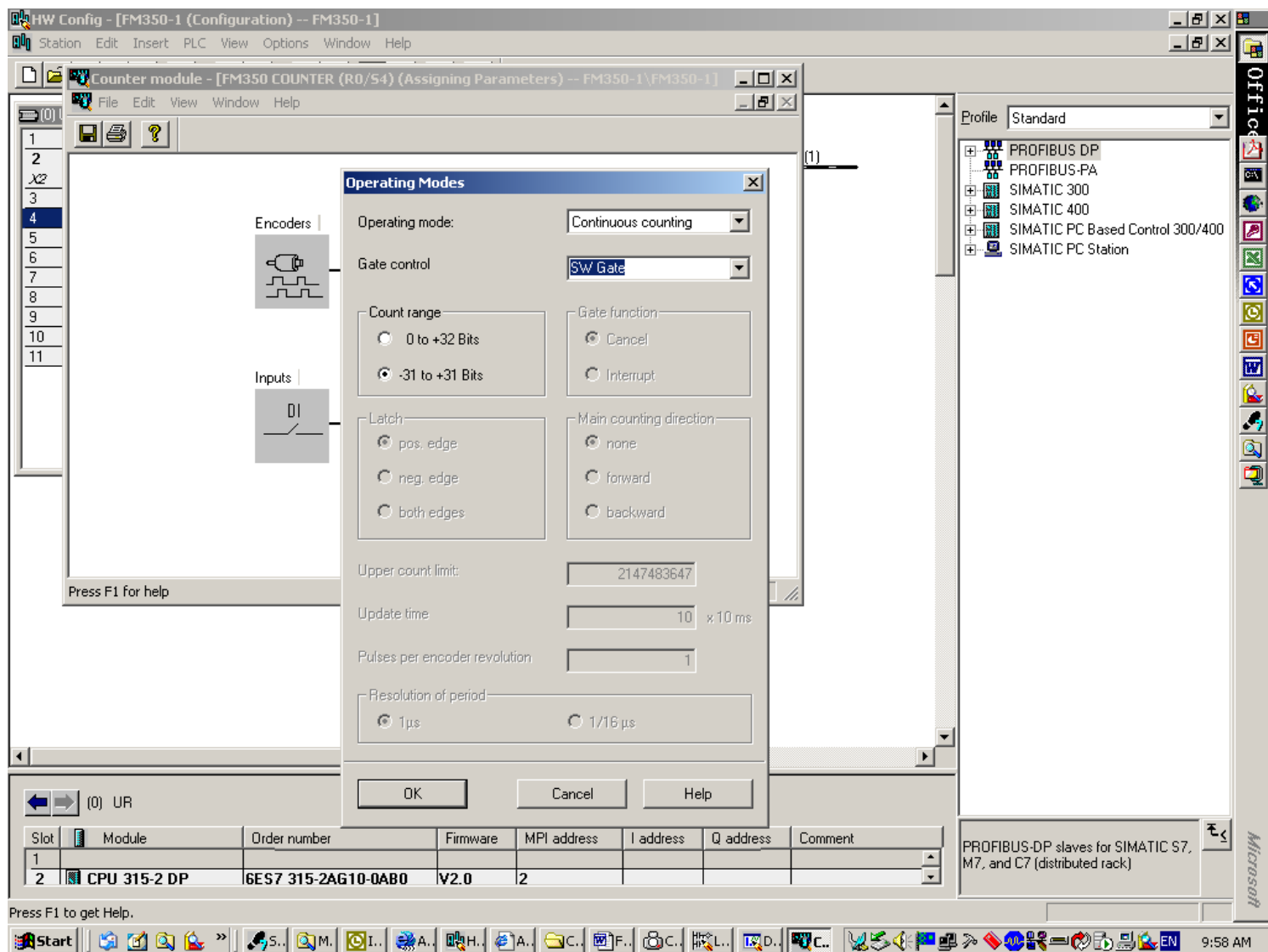
Storage location of project: C:\Siemens\Step7\s7proj\FM350-1

	Code	Interface
Date created:	06/04/2004 09:52:24	
Last modified:	06/04/2004 09:52:24	06/04/2004 09:52:24

Comment:

OK Cancel Help

连续计数(continuous counting)



```

L    256
T    DB10.DBW    6                //输入FM模板地址

L    P#256.0
T    DB10.DBD    8                //输入通道号，地址乘8

CALL "CNT_CTL1"
DB_NO    :=10
SW_GATE  :=M1.0
GATE_STP:=M1.1
OT_ERR_A:=M1.2
SET_D00  :=M1.3
SET_D01  :=M1.4
OT_ERR   :=M1.5
L_DIRECT:=M1.6
L_PREPAR:=M1.7
T_CMP_V1:=M2.0
T_CMP_V2:=M2.1
C_DOPARA:=M2.2
RES_SYNC:=M2.3
RES_ZERO:=M2.4

```

软件门置 1

从 DB10. DBD34 读计数值

## 单次计数( single counting)

单次计数方法同连续计数一样，但当达到上限或下限最大计数值时，必须从新启动计数器。

## 周期计数 (Periodic counting)

周期计数和连续计数控制方法一样，但当达到上限或下限最大计数值时，从装载值开始从新计数。

## 打开和关闭门功能

硬件门包含常 1（level-controlled）控制和边沿触发(edge-controlled)

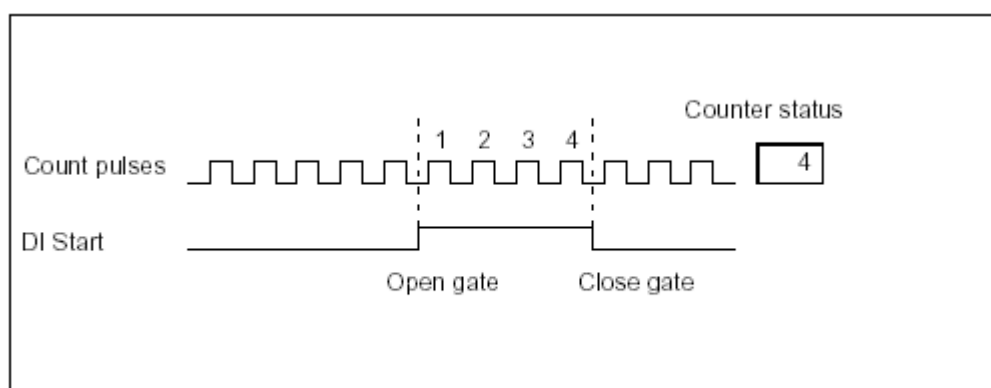


Figure 8-10 Level-Controlled Opening and Closing of the Hardware Gate

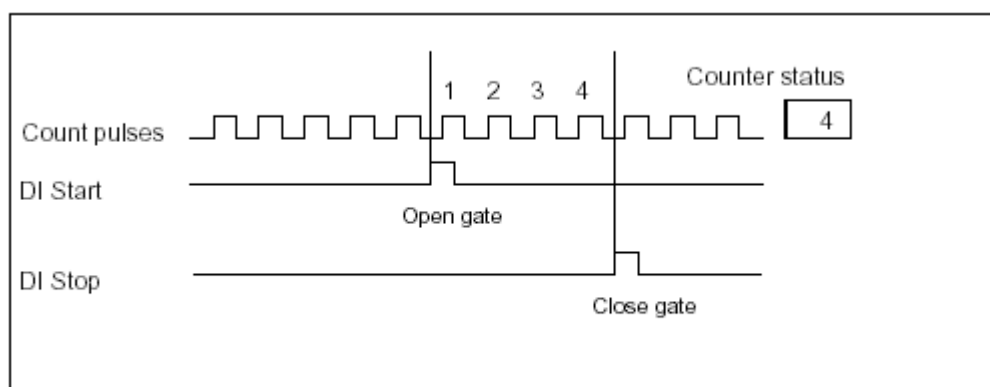
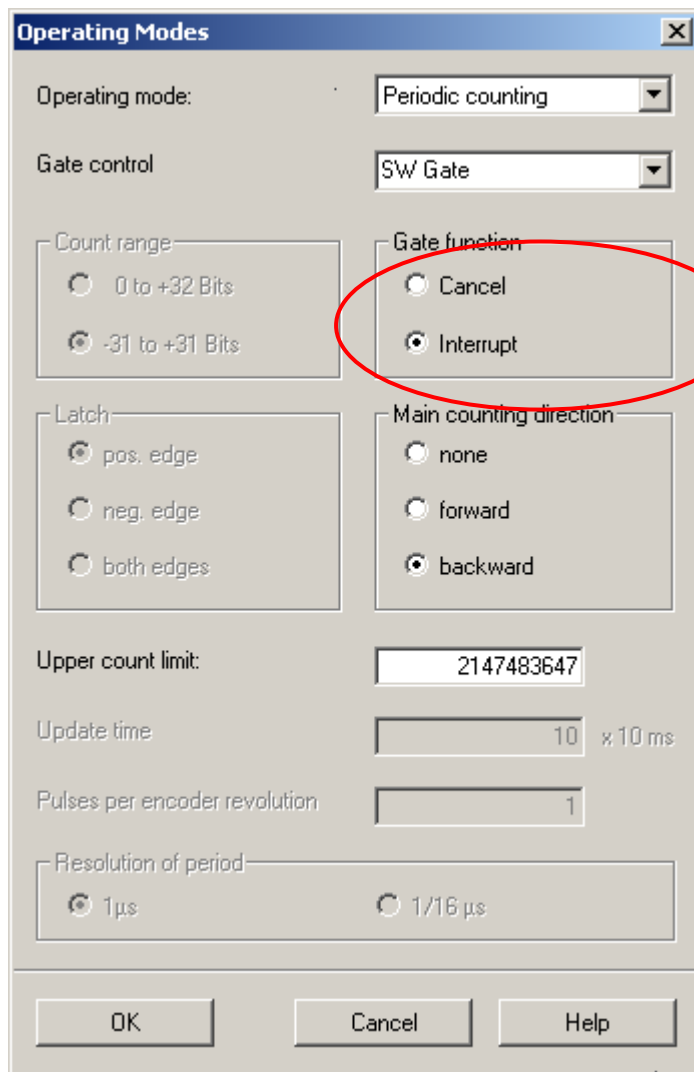


Figure 8-11 Edge-Controlled Opening and Closing of the Hardware Gate

软件门仅仅有 level-controlled.

取消和中断门功能:



这个功能都是由 GATE\_STP 输入参数来实现的

```

L    256
T    DB10.DBW    6                //输入FM模板地址

L    P#256.0
T    DB10.DBD    8                //输入通道号，地址乘8

CALL "CNT_CTL1"
DB_NO    :=10
SW_GATE  :=M1.0
GATE_STP:=M1.1
OT_ERR_A:=M1.2
SET_D00  :=M1.3
SET_D01  :=M1.4
OT_ERR   :=M1.5
L_DIRECT:=M1.6
L_PREPAR:=M1.7
T_CMP_V1:=M2.0
T_CMP_V2:=M2.1
C_DOPARA:=M2.2
RES_SYNC:=M2.3
RES_ZERO:=M2.4

```

取消门控制功能是当 GATE\_STP 置 1，计数停止，保持当前计数值。门再启动从装载值开始计数。



中断门控制功能是当 GATE\_STP 置 1，计数停止，保持当前计数值。门再启动从当前值开始计数。

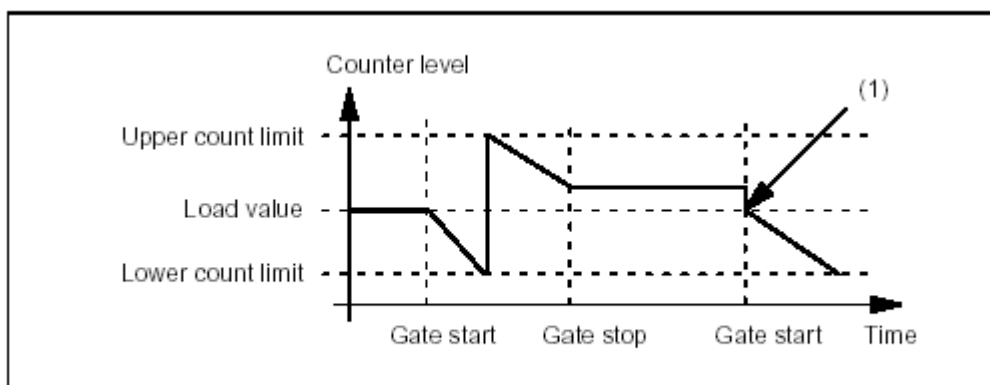


Figure 8-13 Continuous counting, down, Cancel gate function

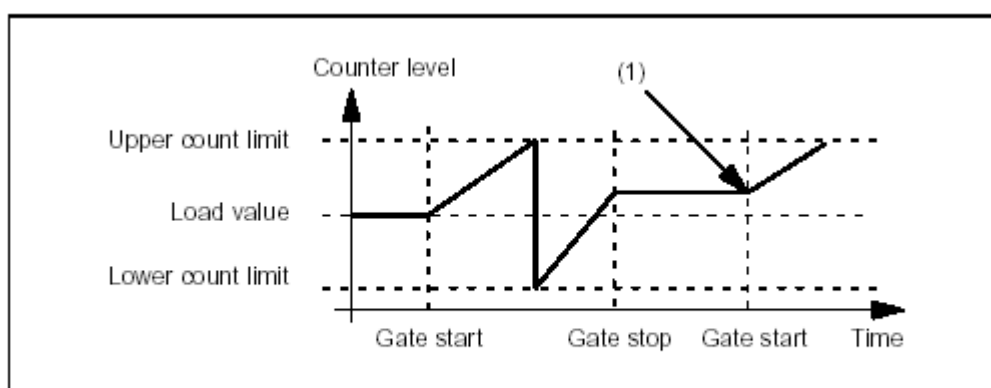


Figure 8-14 Continuous counting, down, Interrupt gate function

## 比较值输出

```
L    256
T    DB10.DBW    6           //输入FM模板地址

L    P#256.0
T    DB10.DBD    8           //输入通道号，地址乘8
```

```
CALL "CNT_CTL1"
DB_NO    :=10
SW_GATE :=M1.0
GATE_STP:=M1.1
OT_ERR_A:=M1.2
SET_D00 :=M1.3
SET_D01 :=M1.4
OT_ERR  :=M1.5
L_DIRECT:=M1.6
L_PREPAR:=M1.7
T_CMP_V1:=M2.0
T_CMP_V2:=M2.1
C_DUPARA:=M2.2
RES_SYNC:=M2.3
RES_ZERO:=M2.4
```

置 1

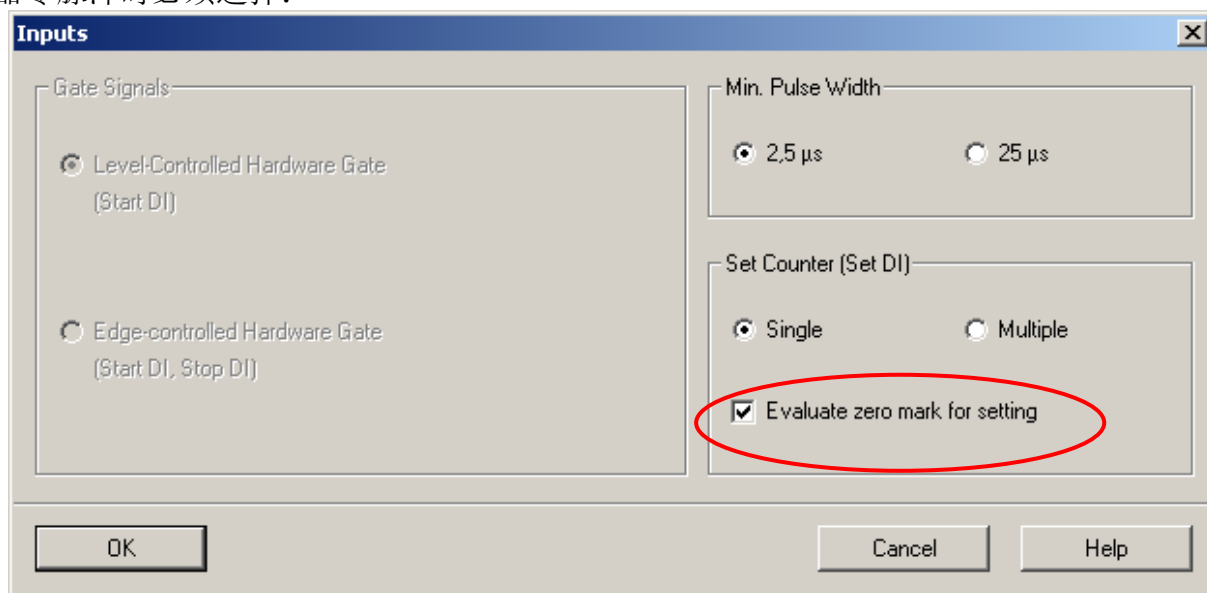
同时输入比较值到 DB 块， 分配输出点功能。

## 设定计数值 (set counter)

软件能够使用 L\_DIRECT 或 L\_PREPAR 随时修改计数值（装载 DBD14 值）

硬件能够使用模板外部输入点 DI SET 或 DI SET 和编码器的零脉冲随时修改计数值（装载 DBD14 值）

当使用硬件 DI SET 时，DB 块的位 ENSET\_UP 和 ENSET\_DN 需要置 1，当使用编码器零脉冲时必须选择：



### 锁存和释放功能(latch/retrigger)

这个功能主要靠 FM 模板数字输入 Start DI 的边沿脉冲（不小于 1ms）锁存计数值(latch)，同时计数器从装载值从新开始计数(retrigger)。计数器计数要求软件门同时置 1，在数据块 LATCH\_LOAD (DBD30) 读出锁存值。

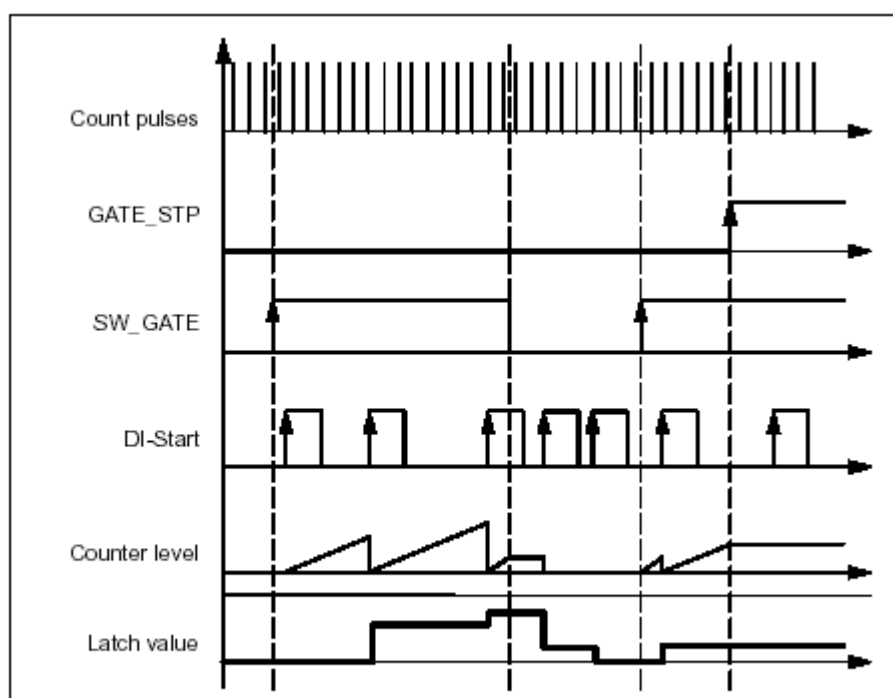


Figure 8-27 Latch/Retrigger when load value = 0 and a positive edge at Start DI

上图可以看出当软件门置 0 时，计数值将保持，Start DI 边沿脉冲还能够锁存计数值，但不会再计数，只能从装载值装载。

## 单独锁存功能(latch)

此功能仅仅在 Start DI 边沿触发计数值锁存，计数器一直连续计数，直到软件门置 0，计数器停止，保持当前值。

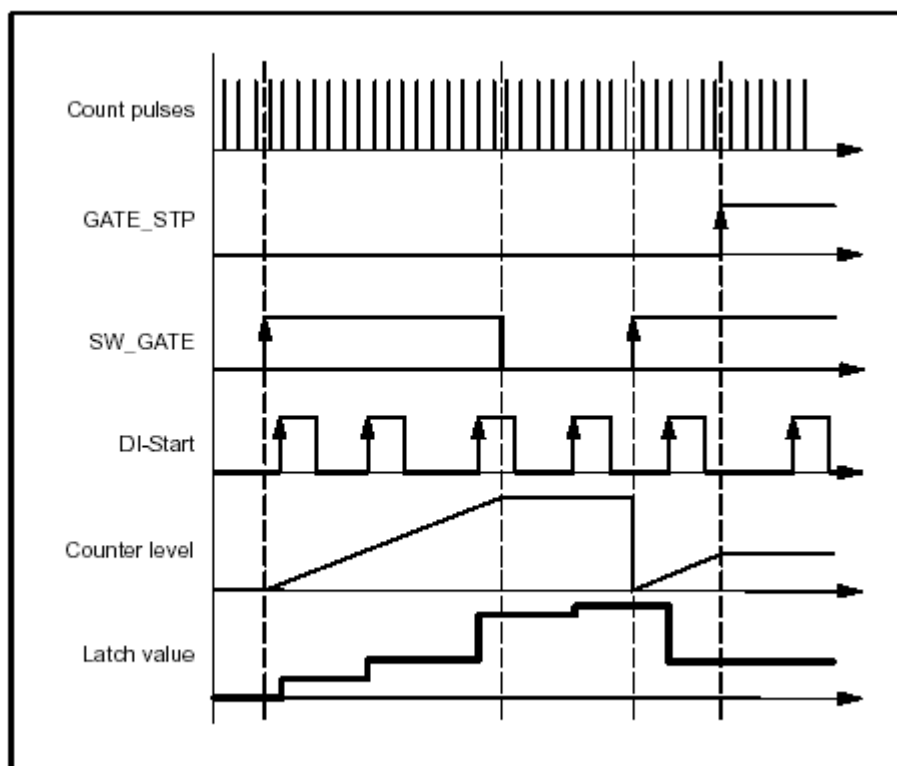


Figure 8-28 Latch when load value = 0 and a positive edge at Start DI

## 两个脉冲边沿的时间测量

在 FM350-1 中有个 1M 的内部时钟，依据 Start DI 的 2 个上升沿测量之间的时间，编码器选择内部 1M 时钟，任何计数模式，门控制选择 latch/retrigger。测量值在 LATCH\_LOAD (DBD30) 中读出。时基 us。

## 测量方式

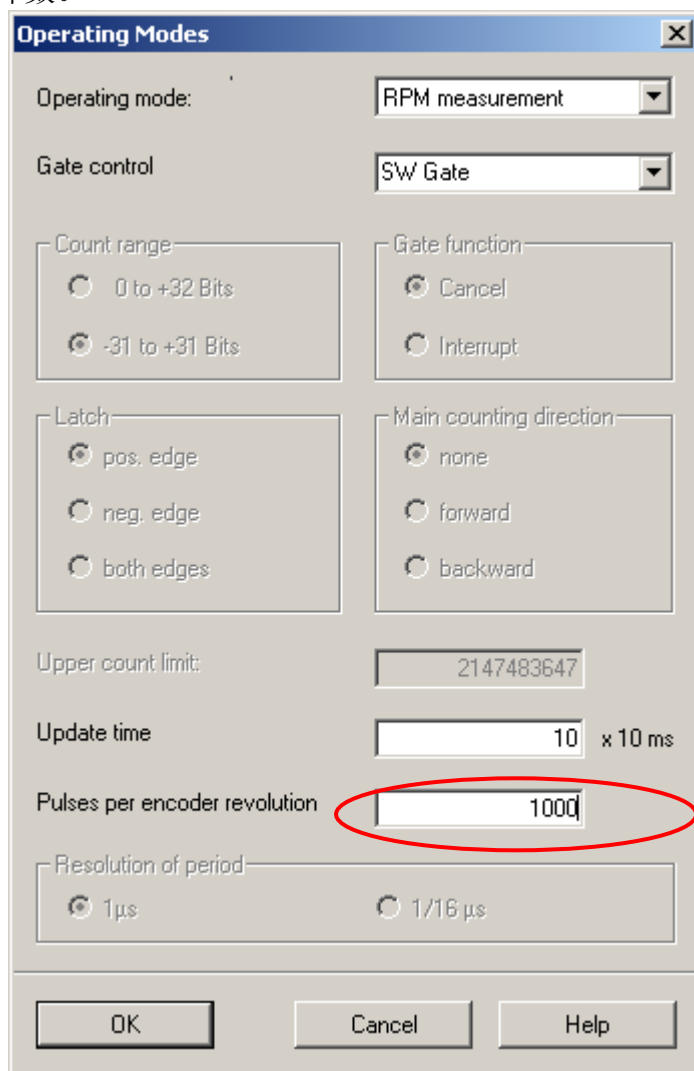
测量方式分为频率测量 (frequency measurement), 转速测量 (RPM measurement), 持续周期测量 (continuous periodic measurement)

## 频率测量

分辨率为  $\text{Hz} \times 10^{-3}$ ，通过门控制，在 LATCH\_LOAD (DBD30) 读出。

## 转速测量

分辨率  $1 \times 10^{-3}$  /min，通过门控制，在 LATCH\_LOAD (DBD30) 读出。必须输入编码器每圈脉冲数。



The 'Operating Modes' dialog box is shown with the following settings:

- Operating mode: RPM measurement
- Gate control: SW Gate
- Count range: ☒ -31 to +31 Bits
- Gate function: ☒ Cancel
- Latch: ☒ pos. edge
- Main counting direction: ☒ none
- Upper count limit: 2147483647
- Update time: 10 x 10 ms
- Pulses per encoder revolution: 1000 (highlighted with a red circle)
- Resolution of period: ☒ 1  $\mu$ s

Buttons at the bottom: OK, Cancel, Help.

## 持续周期测量

分辨率 1 $\mu$ s，门控制，在 LATCH\_LOAD (DBD30) 读出。

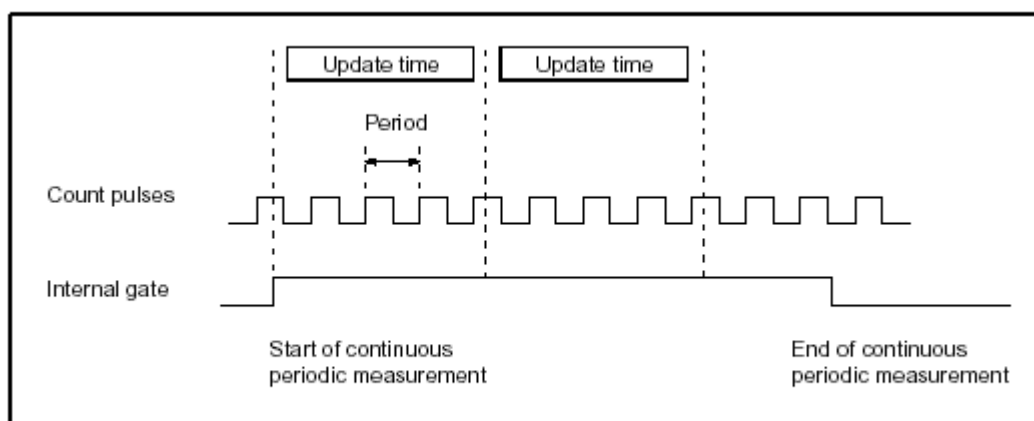


Figure 8-34 Periodic measurement of the gate function

## 中断的使用

调用 OB40，状态在 OB40 中读出。

The screenshot displays a software configuration window. The top section, titled 'Contents Of: 'Environment\Interface\TEMP'', contains a table with the following data:

Name	Data Type	Address	Comment
OB40_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB40_STRT_INF	Byte	1.0	16#41 (OB 40 has started)
OB40_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB40_OB_NUMBR	Byte	3.0	40 (Organization block 40, OB40)
OB40_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB40_IO_FLAG	Byte	5.0	16#54 (input module), 16#55 (output module)
OB40_MDL_ADDR	Word	6.0	Base address of module initiating interrupt
OB40_POINT_ADDR	DWord	8.0	Interrupt status of the module
OB40_DATE_TIME	Date_And...	12.0	Date and time OB40 started

The bottom section of the window is titled 'OB40 : Hardware Interrupt'. It contains three input fields: 'Comment:', 'Network 1: Title:', and another 'Comment:'.

Table 8-17 Assignment of the bits of the variable OB40\_POINT\_ADDR

Byte	Bit	Meaning: Interrupt in the Case of...
8	0	Opening the gate
	1	Closing the gate
	2	Overflow (Count mode)
		Measured value outside limits (Measure mode)
	3	Underflow (Count mode)
		End of measurement (Measure mode)
	4	Reaching comparison value 1 in the up direction
	5	Reaching comparison value 1 in the down direction
	6	Reaching comparison value 2 in the up direction
9	7	Reaching comparison value 2 in the down direction
	0	Zero pass
	5	Sets the counter with an external signal (synchronization)
	7	Latch