

操作指南•08月2015年

# S7-1200 高速计数周期测量功能 介绍

https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109479293

Unrestricted

# 目录

1	周期测量功能简介	3
2	CTRL_HSC_EXT 扩展高速计数器指令	4
3	组态示例	7

Copyright © Siemens AG Copyright year All rights reserved 1

# 周期测量功能简介

S7-1200 产品从固件版本 V4.1 起新增了高速计数器的周期测量功能,该功能通过 CTRL\_HSC\_EXT 扩展高速计数器指令实现。利用 CTRL\_HSC\_EXT 指令,程序可以按指定时间周期访问指定高速计数器的输入脉冲数量,以纳米级精度确定输入脉冲之间的时间长度。

2

# CTRL\_HSC\_EXT 扩展高速计数器指令

在博途软件集成的工艺指令文件夹中可以找到 CTRL\_HSC\_EXT 指令,如图 2-1, 图 2-2 所示。该指令各参数含义请参考图 2-3。

			_						
Ž	£1#								
		ių init							
>	收藏夹								
>	基本指令								
>	扩展指令								
~	工艺	6							
名	称	描述	版本						
•	🛅 计数		V1.1						
	E CTRL_HSC	控制高速计数器	V1.0						
	ECTRL_HSC_EXT	扩展高速计数器	V1.0						
	🛅 PID 控制								
	🛅 运动控制								

#### 图 2-1 指令文件夹



#### 图 2-2 CTRL\_HSC\_EXT 指令

参数和类型		数据类型	说明
HSC IN		HW_HSC	HSC 标识符
CTRL	IN	HSC_Period	SFB 输入和返回数据(见"HSC_Period 结构"表)
DONE OUT		Bool	1= 表示 SFB 已经结束。 始终是 1,因为 SFB 是同步的
BUSY	OUT	Bool	始终是 0, 函数始终不忙
ERROR	OUT	Bool	1 = 表示有错误
STATUS	OUT	Word	执行条件代码(见"执行条件代码"表)

图 2-3 参数数据类型

全部 CTRL\_HSC\_EXT 指令都需要使用系统定义的数据结构(存储在用户自定 义的全局背景数据块中)存储计数器数据。该数据块要被指定用作 CTRL\_HSC\_EXT 的"CTRL"输入参数,其创建和使用步骤如下:

- 1. 新添加一个全局 DB 块(例如图 2-4 中名称为 MYDB)。
- 在此 DB 块中找到一个空行,添加变量(例如图 2-4 中名称为 my period), 在此变量的数据类型一列,手动输入" HSC\_Period"并回车。注意:数据 类型下拉控件里并没有此类型,所以必须用户正确输入该名称。
- 3. 检查新添加变量是否是一个可以扩展的通信数据结构。
- 在梯形图 CTRL\_HSC\_EXT 指令的 CTRL 引脚上链接刚刚生成的数据块变量(例如" MYDB.my period")。

	M	YDB											
		名	名称 数据		数据类型	启动值	保持性	可从 HMI	在 HMI	设置值			
1	-	•	St	atic									
2	-	-	•	my period	HSC_Period								
З	-			ElapsedTime	UDInt	0		<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>	Image: A start and a start				
4	-			EdgeCount	UDInt	0		<ul> <li>Image: A start of the start of</li></ul>					
5		Ľ.		EnHSC	Bool	false		<b>V</b>	$\checkmark$				
6	-	l.		EnPeriod	Bool	false		<b>V</b>					
7	-			NewPeriod	Int	0		1					

图 2-4 全局数据块示例

HSC\_Period 数据结构如图 2-5 所示:

结构元素		数据类型	说明			
ElapsedTime	ElapsedTime OUT		顺序间隔最近输入脉冲之间的间隔时间。			
EdgeCount OUT		UDINT	返回最近完成周期的输入脉冲的数量。			
EnHSC	EnHSC IN		启用 HSC: 1 = 启用 SFB, 0 = 禁用 SFB			
EnPeriod	EnPeriod IN		启用周期更新: 1 = 将 SFB 周期改成 NewPeriod			
NewPeriod	IN	INT	NewPeriod 设定周期测量间隔时间(进行一次周期测量所使用的 时间)。其值只能为10、100或1000毫秒。			

#### 图 2-5 HSC\_Period 数据结构

其中,

 ElapsedTime 返回当前周期测量间隔最后一个脉冲和前一个周期测量间隔最 后一个脉冲之间的间隔时间(单位:纳秒)。

若 EdgeCount = 0, 则 ElapsedTime 为自最后一个脉冲算起的累计时间。 ElapsedTime 的范围为 0 至 4,294,967,280 纳秒(0x0000 0000 至 0xFFFF FFF0)。 返回值若为 429496295 (0xFFFF FFFF),则表示出现周期溢出。 自 0xFFFF FFF1 至 0xFFFF FFFE 的值为保留值。

如果 ElapsedTime 为 0 (没有收到输入脉冲)或 0xFFFF FFFF(出现周期 溢出),则 EdgeCount 中的值无效。

② EdgeCount 返回最近一个测量间隔的输入脉冲的数量。 EdgeCount 必须大于等于"1"才能计算脉冲之间的间隔时间。 该周期采用以下公式计算:

周期 = ElapsedTime/EdgeCount

以下图 2-6 和图 2-7 描述了周期测量的测量原理。



图 2-6: 一个测量间隔中出现多个计数事件

测量间隔	<b> </b>	10ms	<b>&gt;</b> 第 保有	1 <sup>次</sup> 中断 子 to		第 2 <sup>次</sup> 中断		第 3 <sup>次</sup> 中断 E <sub>t</sub> =t <sub>1</sub> <sup>-</sup> t <sub>0</sub> ,保存t <sub>1</sub>
计数事件								1 -
硬件捕捉时间	to							t,
SFB 调用	1	1	1	1	1	1	1	ľ
	_	~		<u> </u>	_	<u> </u>		$E_t = t_1 - t_0$
E <sub>t</sub> - ElapsedTime E <sub>c</sub> - EdgeCount		$             E_t = 0              E_c = 0         $		$E_t = 0$ $E_c = 1$		E <sub>t</sub> = 1 E <sub>c</sub> = 0	8ms )	E <sub>c</sub> = 1

图 2-7: 多个测量间隔出现 0 或 1 个计数事件

# Copyright © Siemens AG Copyright year All rights reserved

3

## 组态示例

下面通过一个例子说明高速计数器周期测量的组态过程。

示例:使用 S7-1200 的 HSC0 接收 1000Hz 的脉冲信号,希望检测该脉冲的周期时间。

首先,编辑 CPU 设备组态并为 HSC0 分配属性。通过选择该 HSC 的"启用" 选项启用 HSC 功能。

<b>常规</b> 10 变量	系统常数  文本	
▶ 常規	▲ HSC1	
▶ PROFINET接口 [X1]		
DI 14/DQ 10	│	
AI 2/AQ 2	启田	
▼ 高速计数器 (HSC)	247.5	
HSC1		☑ 启用该高速计教器
HSC2		
HSC3	项日信息	
HSC4		
HSC5	•	名称: HSC 1
HSC6		
▶ 脉冲发生器 (PTO/PWM)		注释:
启动		
周期		
通信负载		×
系统和时钟存储器		

图 3-1 启用高速计数功能

启用 HSC 之后,组态计数类型为"时间段",选择频率测量周期,这里选择 1s 的测量周期。

PLC_5 [CP	U 1217C [	)C/D	C/DC]		3 属性	1信息 1 2 6	浙 🔹 🚽 🗸	
常規	10 变量	T	系统常数	文本				
▶ 常规		^	<ul> <li>功能</li> </ul>				^	
PROFINET	[接口 [X1]							
<ul> <li>DI 14/DQ</li> </ul>	10			计数类型:	时间段		-	
<ul> <li>AI 2/AQ 2</li> <li>▼ 高速计数:</li> </ul>	▶ AI 2/AQ 2 ▼ 高速计数器 (HSC)			工作模式:	单相			
HSC1								
HSC2				计数方向取决于:	用户程序(内	部方向控制)		
HSC3				加始让粉方向。	4051.46			
▶ HSC4			1/320 FT 302/3143-	AB F1 90.				
HSC5		=		10				
HSC6			-	频室测量周期:	1.0		sec 💌	
<ul> <li>脉冲发生;</li> </ul>	器 (PTO/P							

图 3-2 组态 HSC 其他参数

请留意组态的高速计数器的硬件标识符,以备后续编程使用,如图 3-3。

▼ 高速计数器 (HSC)		てあがままにようのなな		
➡ HSC1	`	哽什你识付		
常规		硬件标识符		
功能				
复位为初始值			硬件标识符: 257	
事件组态				

# Copyright © Siemens AG Copyright year All rights reserved

#### 图 3-3 HSC 硬件标识符

硬件组态完成后,创建全局 DB 块,步骤如前所述:

	MY	DE	3							
		名称			数据类型 原	启动值	保持性	可从 HMI	在 HMI	设置值
1		•	St	atic						
2	-		•	my period	HSC_Period					
З	-			ElapsedTime	UDInt	0			Image: A start of the start	
4	-			EdgeCount	UDInt	0		$\checkmark$	$\checkmark$	
5	-00			EnHSC	Bool	false			$\checkmark$	
6	-			EnPeriod	Bool	false		<b>~</b>		
7	-			NewPeriod	Int	0		<b>V</b>	Image: A start of the start	

图 3-3 创建全局数据块

创建好 DB 块后,在梯形图中调用 CTRL\_HSC\_EXT 指令,在其"HSC"管脚 处填写高速计数器的硬件标识符(如图 3-3),将"MYDB.my period"填写到 指令的"CTRL"管脚上,并将输出管脚分配相应的存储区用来监视状态。



图 3-4 CTRL\_HSC\_EXT 指令

将组态好的硬件和程序下载到 S7-1200 CPU 中,在线监控全局数据块 MYDB 的数据变化,如图 3-5 所示:

	MYDB												
		名	称		数据类型	启动值	监视值	保持性					
1		•	Stat	tic									
2		-	•	my period	HSC_Period								
З	-			ElapsedTime	UDInt	0	100000000						
4				EdgeCount	UDInt	0	1000						
5				EnHSC	Bool	false	TRUE						
6				EnPeriod	Bool	false	FALSE						
7	-			NewPeriod	Int	0	0						

图 3-5 监控结果

根据周期计算公式,

脉冲周期=ElapsedTime/EdgeCount=100000000/1000=1000000 ns =0.001 s 由此可以得出所测量的脉冲信号周期为 0.001 秒。