

S7-1200硬件篇之高速计数器(HSC)

原创文章，转载请注明出处。

更多实用资料请登录方正智芯官网：www.founderchip.com

作者：北岛李工

高速计数器的英文名称为"High Speed Counter"，简称为"HSC"，它的作用之一是用来捕获工业现场中的高速脉冲信号。比如在现场为了测算距离，我们需要用到编码器。编码器以高速脉冲的形式向外发送距离的信息，这些脉冲信号的频率很高，其周期比PLC的扫描周期短，普通的输入点无法正确捕获，这种情况下就需要用到高速计数器。



我们先来对比一下外部的物理信号通过数字量通道进入到CPU的过程映像区和通过高速计数通道进入到过程映像区的过程有什么不同？

一个典型的信号输入过程是这样的：当物理信号产生后，首先经过光电隔离，然后经过数字滤波，再经过脉冲捕捉，最后进入到CPU的输入过程映像区。

对于高速计数器来说，当物理信号产生后，先经过光电隔离，接着经过数字滤波，然后进入到一个专用的高速计数芯片中。脉冲信号可以在高速计数芯片中存储，不会产生丢失的情况。这些脉冲数会在PLC的扫描周期内集中送入CPU的输入过程映像区，当然我们也可以直接访问外设的物理地址，读取脉冲数。高速计数芯片是高速计数器不同于普通输入通道的关键之处。

西门子充分考虑到现场采集高速脉冲信号的需求，S7-1200系列PLC的CPU模块最多可支持6组高速计数器(HSC)，可测量的单相脉冲的最高频率为1MHz(1217C)，A/B相的脉冲频率最大可达80KHz。下图是在没有信号板(Signal board)的情况下，1200系列CPU内部集成的HSC的个数：

方正智芯(www.founderchip.com)

CPU	内部集成的高速计数器(不包括信号板)的个数
1211C	3 (HSC_1/HSC_2/HSC_3)
1212C	4 (HSC_1/HSC_2/HSC_3/HSC_4)
1214C	6 (HSC_1/HSC_2/HSC_3/HSC_4/HSC_5/HSC_6)
1215C	
1217C	

方正智芯

任何CPU都可以通过信号板来扩展HSC的个数，根据CPU与信号板(Signal board)的不同组合，可最多支持6个HSC(1211C最多支持5个)。如下图：

CPU	SB 1223 2DI/2DO	SB 1223 2DI/2DO 200kHz	SB 1221 4DI 200kHz	SB 1222 4DO 200kHz
1211C	4 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_5)	4 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_5)	5 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_5, HSC_6)	3 (HSC_1, HSC_2, HSC_3)
1212C	5 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_4, HSC_5)	5 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_5)	6 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_4, HSC_5, HSC_6)	4 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_4)
1214C	6 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_4, HSC_5, HSC_6)	6 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_4, HSC_5, HSC_6)	6 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_4, HSC_5, HSC_6)	6 (HSC_1, HSC_2, HSC_3, HSC_4, HSC_5, HSC_6)

高速计数器的测量信号的种类包括三种：脉冲计数(Counting)、频率测量(Frequency)和轴运动(Axis of motion)；工作模式包括四种：单相(Single phase)，双相(Two phase)，A/B正交1倍速(A/B Quadrature 1X)和A/B正交四倍速(A/B Quadrature 4X)。高速计数器需要使用PLC的集成的输入点资源，当把某个输入点设置成高速计数器后，不能同时做普通的输入点使用。输入点支持的最大输入频率也有所不同，当你选择输入点的时候，要考虑现场脉冲信号的频率。下图是各种CPU集成的输入点的在不同的工作模式下支持的最大频率：

CPU	CPU Input channel	Operating phase: Single phase or Two phase	Operating phase: A/B counter or A/B Counter fourfold
1211C	la.0 to la.5	100 kHz	80 kHz
1212C	la.0 to la.5	100 kHz	80 kHz
	la.6, la.7	30 kHz	20 kHz
1214C and 1215C	la.0 to la.5	100kHz	80kHz
	la.6 to lb.5	30 kHz	20 kHz
1217C	la.0 to la.5	100 kHz	80 kHz
	la.6 to lb.1	30 kHz	20 kHz
	lb.2 to lb.5 (.2+, .2- to .5+, .5-)	1 MHz	1 MHz

各信号板模块(Signal board)输入点支持的频率如下：

SB signal board	SB input channel	Operating phase: Single phase or Two phase	Operating phase: A/B counter or A/B Counter fourfold
SB 1221, 200 kHz	le.0 to le.3	200kHz	160 kHz
SB 1223, 200 kHz	le.0, le.1	200kHz	160 kHz
SB 1223	le.0, le.1	30 kHz	20 kHz

根据工作模式的不同，HSC需要的输入点的数量也有所区别，单相模式下最少需要一个输入点，双相或A/B相都至少需要两个输入点，见下表：

In-put	SP	MP		
	Single phase	Two phase	AB Quadrature 1X	AB Quadrature 4X
1.	CLK	CLK UP	CLK A	CLK A
2.	[DIR]	CLK DN	CLK B	CLK B
3.	[R]	[R]	[R]	[R]

其中: "[]"表示可选项, "CLK"表示输入时钟信号; "CLK_UP"表示时钟上升沿; "CLK_DN"表示时钟下降沿; "CLK_A"表示A相时钟信号; "CLK_B"表示B相时钟信号; "DIR"表示信号输入的方向; "R"外部复位信号(复位信号仅对脉冲计数有效); 6组HSC占用的CPU的输入点资源如下表:

	HSC_1	HSC_2	HSC_3	HSC_4	HSC_5	HSC_6
1.	I0.0	I0.2	I0.4	I0.6	I1.0	I1.3
2.	I0.1	I0.3	I0.5	I0.7	I1.1	I1.4
3.	I0.3	I0.1	I0.7	I0.5	I1.2	I1.5

占用的信号板输入点资源如下表:

	HSC_1	HSC_2	HSC_5	HSC_6
1.	I4.0	I4.2	I4.0	I4.0
2.	I4.1	I4.3	I4.1	I4.3
3.	I4.3	I4.1	I4.3	I4.1

所有的HSC均无需设置启动条件, 当将硬件组态下载到CPU后, 配置好的高速计数器便自动启动。

好了, 关于高速计数器硬件相关的内容我们就介绍到这里, 下一篇文章我们讲解高速计数器(HSC)的组态和编程。

长按扫描下面的二维码或登录www.founderchip.com, 关注“方正智芯”的原创文章, 提供工业控制领域(PLC、单片机、通信)的技术和经验的分享, 持续关注, 持续进步。



方正智芯