# SIEMENS

## PCS7 V6.1 下实现时间同步功能

Time Synchronization Function In PCS7 V6.1

**Getting-Started** 

Edition (2008 年-2 月)



**摘 要**本文简单介绍 PCS7 V6.1 系统下实现时间同步功能的几种方案,并列举了一些组态时 的注意事项。

关键词 时间同步,时间间隔,主时钟,从时钟

Key Words Time Synchronization, Time interval, Time Master, Time slave



目	录
PCS7 V6.1 下实现时间同步功能	
1. 简介	
2. 方案及组态步骤	
2.1 AS作为Time Master的组态过程	
2.1.1 创建一个新项目	
2.1.2 设置AS站的时钟同步功能	7
2.1.3 设置OS的时钟同步功能	
2.1.4 检验时钟同步功能	
2.2 OS作为Time Master的组态过程	
2.2.1 创建一个新项目	
2.2.2 设置AS站的时钟同步功能	
2.2.3 设置OS的时钟同步功能	
2.2.4 检验时钟同步功能	
3. 总结	
附录一推荐网址	



1. 简介

时间同步 Time Synchronization 功能,顾名思义即在整个系统的各个组件之间实现时间的统一。在 PCS7 系统中为什么要进行时间同步呢?我们知道,PCS7 系统基于 TIA 的方式构建,整个系统包括许多不同的组件。有 ET200 远程站点、AS 自动化系统、服务器(或冗余服务器对)、工程师站、客户机或上位 MES 系统等。所有的这些组件都拥有自己的时钟源,由于各个设备内部的时间晶振精度的差异、人为的原因等,系统中各个组件的本地时间往往是各不相同,各自为政。这样可能会导致:

- ✔ 各个组件在生成的信息时所基于的时间参考点各不相同;
- ✔ 不能确认相应信息的准确时间;
- ✓ 在 OS 上位机所能看到的来自不同组件的报警消息等没有相互的可比性;

例如,我们经常会碰到这样的问题,OS上位机上会看到一些时间标签为1994年的报警消息发生;或当前来的报警消息所显示的时间和本地计算机当前的时间相差8个小时;两个服务器上所看到的同一个变量的归档数据曲线不一致等。这些问题都是因为没有在系统中组态时间同步的功能所导致的。因此,时钟同步的功能对于PCS7的正常运行是非常重要的,PCS7系统中必须组态时钟同步的功能。

时钟同步的机理采用网络广播的方式。在整个网络上,有主时钟 Time Master 和从时钟 Time Slave 两种角色。

- ✓ Time Master: 主时钟,负责在整个网络上发布自己的时钟信号。一个网络上可以同时组态多个 Time Master(参考如下注意事项中的内容),但实时运行时只有一个 Time Master 处于激活状态,其他 Time Master 为 Time Master standby。
- ✓ Time Slave: 从时钟,被动接受网络上的时钟信号,同步本地的时钟源,一个网络上可以存在多个 Time Slave。

注:多个 Time Master 的情况下,只允许将运行 WinCC 项目的 OS 组态成 Time Master (通常选择服务器作为 Time Master)。

时间同步的方式也有多种,这里仅介绍 PCS7 系统下支持的方式:

- ✓ Simatic Mode 方式: 该方式为西门子系统时间同步的方式,仅西门子相关产品支持,本文档也仅讨论该方式下的组态步骤。
- ✓ NTP 方式: 网络时间协议,大部分 AS PN 控制器和 CP 卡件均支持该方式。
   Windows 操作系统也支持该方式,具体配置请查阅相关 NTP 信息。



**SIEMENS** 

有如下一个典型的 PCS7 系统,系统中各个组件均有自己的时钟源,而且每个时钟源的时间信号均带有时区信息。



Pic1.典型网络结构及时区

- ✓ AS 控制器时间为 UTC 时区;
- ✓ IPC 时间为本地时间,通过 Date and time 设置时区;
- ✓ GPS 系统所接受的时间为 UTC 时区;

在时间同步的过程中,Time Master 在网络上发布的时间同步信号均为 UTC 时区。 Time Slave 接受到时间信号后,会根据本地时区设置自动调整接受到的时间信号,来同步本 地时钟。此外,通过 WinCC 下 Computer 属性设置中的 Parameters 选项卡,还可以设置 WinCC 显示的时间。





2. 方案及组态步骤

在 PCS7 系统中组态时间同步功能时,根据设置的 Time Master 的不同,有如下三种方案:

- ✓ AS 作为 Time Master,此时只允许同一个网络下,其中一个 AS 控制器作为 Time Master;
- ✓ OS 作为 Time Master,此时允许同一个网络下,多个 OS 组态为 Time Master;
- ✓ GPS 中央时钟设备,例如,西门子的 SICLOCK 系列中央时钟设备,通过加装 GPS 天线可以接受 GPS 时间信号;

本文将基于上述方案的前两种方案,进行组态的介绍,第三种方案的组态过程类似。示例项目网络结构如下所示,其中包含一个冗余 AS,一个 Server 和一个 Client。



Pic2.示例程序网络结构

2.1 AS 作为 Time Master 的组态过程

2.1.1 创建一个新项目

运行 SIMATIC MANAGER 并创建一个新的项目,按照上述结构加入相应的 AS 站、 Server 和 Client,并进行相应的硬件组态;



2.1.2 设置 AS 站的时钟同步功能

✓ 双击打开 CPU 属性对话框,切换到 Diagnostics/Clock 选项卡,按下表设置 Clock 组中相关属性。

	Synchronization Mode	Time Interval
In the PLC	As Master	10 seconds
On MPI	None	None

General	Startup	Cycle/Clock Memory	Retentive Memo	ry Memory	Interrupts
Time-of-Da	y Interrupts	Cyclic Interrupts D	iagnostics/Clock	Protection	H Parameters
- System D	agnostics -				
Г Ехра	nded function	IS			
Repo	ort cause of S	TOP			
C Ackr	owledgment-t	riggered reporting of SFB3	3-35		
Number	of Messanes i	n the Diagnostic Buffer	3000	-	
(tambor)			10000		
Clock -					
Synchron	nization	Synchronization	Mode Time	Interval	
In t	ne <u>P</u> LC:	As master	▼ 10 se	econds	•
On	MPI:	None	▼ None		-
	M <u>E</u> I:	None	. None	3	¥
Correctio	n factor:	0 ma			

Pic3. CPU 属性 Diagnostics/Clock 设置

✓ 双击 CP443-1 以太网卡,切换到 Time-of-Day Synchronization 选项卡,激活时钟 同步功能 Activate Simatic Time-of-day Synchronization;

and the second state of th	n   IP Access Protection   Diagnostics
SIMATIC Mode	
Activate SIMATIC time-or-day synchronization	
1 Ose conecied ane	
NTD Made	
Activate NTP time-of-day synchronization	
Time-of-day synchronization on the full minute	
NIP server addresses (IP addresses):	
	Add
	Edit
	Delata
1	Decete
	me, Stockholm, Vienna 🛛 💌
Time zone: (GMT +01:00) Berlin, Bern, Brussels, Ro	
Time zgne: (GMT +01:00) Berlin, Bern, Brussels, Ro Update interval (seconds): (range 10/86400)	60

Pic4.CP443-1 时钟同步设置

注:两个机架上的 CP443-1 的属性需要分别进行设置;

A&D Service & Support





2.1.3 设置 OS 的时钟同步功能

✓ 双击打开 OS 的硬件组态,双击 CP1613 卡打开属性设置对话框,切换至 Options 选项卡,激活 Time of day 功能;

perties - CP 1613	
eneral Options	
- Time-of-Day Synchronization	
✓ Time of day	
O Master (time sender)	
Slave (time receiver)	
- Send Keepalives for Connections	
🗹 Activate (30 seconds)	
- Settings for TCP protocol	
NDIS 1613 IP address	
ОК	Cancel Help

Pic5. 激活 CP1613 时钟同步功能

注:如果未使用 CP1613 卡,则该步可以省略, IE General 无需设置该选项。

 ✓ 将硬件组态下载到相应的 OS 上,通过 Start→ SIMATIC→ SIMATIC NET→ Configuration console 打开配置平台,切换至 CP1613 下的 Time of day,检查同 步功能是否激活;

Configuration Console	
∫ <u>A</u> ction ⊻iew ∫ ⇐ ⇒	
Tree	Time of Day Time-of-day function of the CP 1613
PC Station     SIMATIC NET Configure     Applications     Modules     CP1613     General     Version     Address     Time of Day     Time of Day     Firmware Tr     SR test     SR test     CP5611     CP simulation     Access points	The CP can receive time-of-day frames and use them to synchronize an internal clock.         Time-of-day adjustment:         activated         Received time:         06/27/2003         07:44:15 AM <not synchron="">         Apply         Cancel       Help</not>

Pic6. 检查 CP1613 的同步功能激活



✓ 使用 WinCC Explorer 打开 Server 的 OS 项目,双击左侧的 Time Synchronization 选项,激活 Synchronization via system bus,进行如下设置。

	General Settings	ОК
	Deactivate time synchronization	Cancel
	Synchronization via Terminal Bus (Slave) -	
	O Use the time from a connected WinCC s	erver
	O Use the time from a specific computer:	
	Computer 1:	
	Computer 2:	
	C Let time be set by external (3rd - partic) or	omnoments
	Control Contro	lave)
		C Master
	Synchronization via System Bus (Master, S     Access point 1     CP1613(ISO)     Access point 2	C Master
	Synchronization via System Bus (Master, S Access point 1 CP1613(ISO) Access point 2	Iave) C Master Slave C Master C Master C Slave
	Synchronization via System Bus (Master, S CP1613(ISO)  Access point 2  (None>  Display symbolic name of	Iave)  C Master  Slave  C Master  Slave  f the access point
ross-Reference	Synchronization via System Bus (Master, S Access point 1 CP1613(ISO) Access point 2 Kone> Display symbolic name of Process controlling messages	Iave)  C Master  Slave  C Master  C Master  C Slave  f the access point
Tross-Reference Redundancy Jser Archive	Synchronization via System Bus (Master, S     Access point 1     CP1613(ISO)     Access point 2      Access point 2      Process controlling messages     Send once	Iave)
Tross-Reference Tedundancy Iser Archive	Synchronization via System Bus (Master, S Access point 1 CP1613(ISO) Access point 2 Kone> To Display symbolic name of Process controlling messages Send once	Iave)  C Master  Slave  C Master  C Slave  f the access point  Project documentation Print Preview

Pic7.设置 OS 服务器时间同步属性



 ✓ 使用 WinCC Explorer 打开 Client 的 OS 项目,双击左侧的 Time Synchronization 选项,激活 Synchronization via terminal bus,进行如下设置。

eneral Settings	
Use time receive utility	
Deactivate time synchronization	Cance
Synchronization via Terminal Bus (Slave) -	
<ul> <li>Use the time from a connected wincuise</li> <li>Use the time from a specific computer:</li> </ul>	aver
Consider 1	
	<u></u>
Lomputer 2:	
C Let time be set by external (3rd - party) co Synchronization via System Bus (Master, SI Access point 1	ave)
Let time be set by external (3rd - party) co     Synchronization via System Bus (Master, SI     Access point 1     Access point 2	ave) C Master C Slave
Let time be set by external (3rd - party) co     Synchronization via System Bus (Master, SI     Access point 1	ave) C Master Slave
Let time be set by external (3rd - party) co     Synchronization via System Bus (Master, St -Access point 1 -Access point 2 -Access point 2 -	ave)  C Master C Slave  Master C Slave
Let time be set by external (3rd - party) co     Synchronization via System Bus (Master, SI     Access point 1     Access point 2     Display symbolic name of	ave)  C Master  Slave  C Master  Slave  the access point
Let time be set by external (3rd - party) co     Synchronization via System Bus (Master, SI     Access point 1      Access point 2      Display symbolic name of	ave)  C Master Slave  Master Slave  the access point
Let time be set by external (3rd - party) co     Synchronization via System Bus (Master, SI     Access point 1     Display symbolic name of     Display symbolic name of     Send noo	mponents ave)  C Master Slave  C Master Slave  the access point  Project documentation Print
Let time be set by external (3rd - party) co     Synchronization via System Bus (Master, SI     Access point 1      Display symbolic name of     Display symbolic name of     Send once	mponents ave)

Pic8.设置 OS Client 时间同步属性

2.1.4 检验时钟同步功能

下载 AS 硬件组态及程序,激活 OS 服务器和客户机,检验时间同步功能。

注: AS 中为 UTC 时区,因此使用 PCS7 的 Simatic Manager 对 AS 进行时间设定时, 需要将其时间设置为 UTC 时区所对应的时间,非本地时间。



2.2 OS 作为 Time Master 的组态过程

- 2.2.1 创建一个新项目
- 2.2.2 设置 AS 站的时钟同步功能
  - ✓ 双击打开 CPU 属性对话框,切换到 Diagnostics/Clock 选项卡,按下表设置 Clock 组中相关属性。

	Synchronization Mode	Time Interval
In the PLC	As Slave	None
On MPI	None	None

tienerar   Stanup	Lycle/Llock Memory   Retent	Clock D. Memory   Interrupts
Time-or-Day Interrupts	Cyclic Interrupts Diagnostics.	Clock   Protection   H Parameters
- System Diagnostics -		
Expanded functio	ns	
Report cause of S	TOP	
Acknowledgment	triggered reporting of SFB33-35	
Number of Messages	in the <u>D</u> iagnostic Buffer:	3000
Clock		1000 JWG 13
Synchronization	Synchronization Mode	Time Interval
In the <u>P</u> LC:	As slave	None
On <u>M</u> PI:	None	None
On M <u>E</u> I:	None	None
	,	
Correction factor:	0 ms	

Pic9. CPU 属性 Diagnostics/Clock 设置

✓ 双击 CP443-1 以太网卡,切换到 Time-of-Day Synchronization 选项卡,激活时钟 同步功能 Activate Simatic Time-of-day Synchronization,设置同上 Pic4 所示。

2.2.3 设置 OS 的时钟同步功能

✓ 双击打开 OS 的硬件组态,双击 CP1613 卡打开属性设置对话框,切换至 Options 选项卡,激活 Time of day 功能,设置同上 Pic5 所示。

注:如果未使用 CP1613 卡,则该步可以省略, IE General 无需设置该选项。

A&D Service & Support



- ✓ 将硬件组态下载到相应的 OS 上,通过 Start→ SIMATIC→ SIMATIC NET→ Configuration console 打开配置平台,切换至 CP1613 下的 Time of day,检查同 步功能是否激活,同上 Pic6 所示;
- ✓ 使用 WinCC Explorer 打开 Server 的 OS 项目,双击左侧的 Time Synchronization 选项,激活 Synchronization via system bus,进行如下设置。

	General Settings	
	Use time receive utility	
	Deactivate time synchronization	Cance
	Synchronization via Terminal Bus (Slave) —	
	C Use the time from a connected WinCC serv	rer
	C Use the time from a specific computer:	
	Computer 1:	
	Computer 2:	
	C Let time be set by external (3rd - party) com	re)
	Let time be set by external (3rd - party) com     Synchronization via System Bus (Master, Slav     Access point 1     CP1613(ISO)	re)
	Let time be set by external (3rd - party) com     Synchronization via System Bus (Master, Slav     Access point 1     [CP1613(ISO)     Access point 2	re)
	Let time be set by external (3rd - party) com     Synchronization via System Bus (Master, Slav     Access point 1     [CP1613(ISO)     Access point 2     characteristics	re] C Master C Slave
	Let time be set by external (3rd - party) com     Synchronization via System Bus (Master, Slav     Access point 1     [CP1613(ISO)     Access point 2     [ <none></none>	re]
Tross-Reference	Let time be set by external (3rd - party) com     Synchronization via System Bus (Master, Slav     Access point 1     [CP1613(ISO)     Access point 2     (None>     Display symbolic name of the set of the	re)
ross-Reference edundancy Iser Archive	Let time be set by external (3rd - party) com     Synchronization via System Bus (Master, Slav     Access point 1     [CP1613(ISO)     Access point 2     (None>     Display symbolic name of th     Process controlling messages	re]
ross-Reference edundancy ser Archive me synchronization	Let time be set by external (3rd - party) com     Synchronization via System Bus (Master, Slav     Access point 1     [CP1613(ISO)     Access point 2     (None>     Display symbolic name of th     Process controlling messages     Send once	Ponents  re   re   re   re   re   re   re   r
ross-Reference edundancy ser Archive ine synchronization orn	C Let time be set by external (3rd - party) com Synchronization via System Bus (Master, Slav Access point 1 CP1613(ISO) Access point 2 (None> Display symbolic name of the Process controlling messages Send once all Send minutes	Ponents

注:此处允许多个 OS 项目设置为 Master,即上述中多 Time Master 的情况。

- ✓ 使用 WinCC Explorer 打开 Client 的 OS 项目,双击左侧的 Time Synchronization 选项,激活 Synchronization via terminal bus,设置同上 Pic8 所示。
- 2.2.4 检验时钟同步功能

下载 AS 硬件组态及程序,激活 OS 服务器和客户机,检验时间同步功能。

注: 在修改 OS 服务器 Time Master 的时钟信号时,其时间跳跃不能大于 5 秒,否则系 统将弹出如下报警消息,Time Master 永久切换为 Time Slave。

Time jump - switched to permanent slave mode

A&D Service & Support

Page 12-14



3. 总结

时钟同步是 PCS7 下非常重要,也是非常有用的功能,上述中仅仅介绍了时钟同步基于 Simatic Mode 方式的组态过程。更多关于时钟同步的信息请参考如下连接中的内容。

http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/22866327

由于 NTP 为标准的网络时间协议,因此这里将不进行特别的介绍。





附录一推荐网址

### AS

西门子(中国)有限公司 自动化与驱动集团 客户服务与支持中心 网站首页: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/</u> 专家推荐精品文档: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp</u> AS常问问题: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133000</u> AS更新信息: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133400</u> "找答案" AS版区: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027</u>

#### HMI

西门子(中国)有限公司 自动化与驱动集团 客户服务与支持中心 网站首页: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/</u> 专家推荐精品文档: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp</u> HMI常问问题: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805548/133000</u> HMI更新信息: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805548/133400</u> "找答案" WinCC版区: http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1032

### PCS7

西门子(中国)有限公司
自动化与驱动集团 客户服务与支持中心
网站首页: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/</u>
专家推荐精品文档: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp</u>
PCS7 常问问题: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10806846/133000</u>
PCS7 更新信息: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10806846/133400</u>