

SIEMENS

SIMATIC

过程控制系统 PCS 7 时间同步 (V9.0)

功能手册

安全性信息

1

前言

2

基础知识

3

PCS 7 工厂时间同步的组态

4

规划时间同步

5

组态时间同步

6

检查时间同步

7

适用于 PCS 7 V9.0 及更高版本

05/2017

A5E39221975-AA

法律资讯

警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

 危险
表示如果不采取相应的小心措施， 将会 导致死亡或者严重的人身伤害。
 警告
表示如果不采取相应的小心措施， 可能 导致死亡或者严重的人身伤害。
 小心
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自自带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

 警告
Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

目录

1	安全性信息.....	7
2	前言.....	9
3	基础知识	13
3.1	在 PCS 7 中使用时间同步.....	13
3.2	PCS 7 组件的时间同步选项.....	15
3.3	PCS 7 中显示的时间.....	16
3.4	分布式 PCS 7 工厂中的时间同步.....	18
3.5	中央工厂时钟.....	21
3.6	PCS 7 工厂的时间级别（层）	22
3.7	PCS 7 中时间同步的操作原则.....	25
3.7.1	PCS 7 工厂的时间源.....	25
3.7.2	时间主站、时间从站和协作时间主站.....	26
3.7.3	本文档中所用图形的图例.....	27
3.7.4	时间同步顺序的实例.....	28
3.8	PCS 7 工厂的网络环境.....	31
3.8.1	概述.....	31
3.8.2	域中的网络环境.....	31
3.8.3	工作组中的网络环境.....	32
3.8.4	冗余、高可用性网络的网络环境.....	33
3.8.5	多个独立网络使用一个中央工厂时钟时的网络环境.....	35
4	PCS 7 工厂时间同步的组态.....	37
4.1	推荐组态的概述.....	37
4.2	PCS 7 中时间同步的规则.....	38
4.3	工作组中时间同步的组态.....	40
4.3.1	具有中央时间主站的工作组中的组态.....	40
4.3.2	没有中央时间主站的工作组中的组态.....	42
4.4	Windows 域中时间同步的组态.....	44
4.4.1	采用层级结构和中央时间主站的 Windows 域中的组态	44
4.4.2	采用层级结构但无中央时间主站的 Windows 域中的组态.....	47
4.4.3	具有多个层级的 Windows 域中的组态.....	49
5	规划时间同步.....	51
5.1	选择时间主站.....	51

5.2	选择中央工厂时钟.....	53
5.3	PROFINET IO 现场总线的时间同步和高精度时间戳.....	55
6	组态时间同步	57
6.1	简介.....	57
6.2	组态步骤概述, 与组态相关.....	59
6.2.1	工作组中的时间同步.....	59
6.2.1.1	具有中央时间主站的工作组中的时间同步.....	59
6.2.1.2	没有中央时间主站的工作组中的时间同步.....	61
6.2.2	Windows 域中的时间同步.....	63
6.2.2.1	采用层级结构和中央时间主站的 Windows 域中的时间同步.....	63
6.2.2.2	采用层级结构但无中央时间主站的 Windows 域中的时间同步.....	65
6.3	调试中央工厂时钟.....	67
6.3.1	调试 SICLOCK TC x00.....	67
6.3.2	调试 GPS 接收机.....	71
6.3.3	调试 DCF 77 接收机.....	72
6.4	为带有 OS 的 PC 站组态时间同步.....	75
6.4.1	如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数.....	75
6.4.2	设置显示的时间.....	77
6.4.2.1	如何组态操作员站显示.....	77
6.4.2.2	如何转换本地时区和夏令时参数.....	79
6.4.3	工作组中 OS 服务器的参数分配.....	81
6.4.3.1	如何为带中央时间主站的工作组中的 OS 服务器分配参数.....	81
6.4.3.2	如何为无中央时间主站的工作组中的 OS 服务器分配参数.....	83
6.4.4	Windows 域中 OS 服务器的参数分配.....	85
6.4.4.1	如何为采用层级结构和中央时间主站的 Windows 域中的 OS 服务器分配参数.....	85
6.4.4.2	如何为采用层级结构但无中央时间主站的 Windows 域中的 OS 服务器分配参数.....	88
6.4.5	如何为 OS 客户端分配参数	91
6.5	为不带有 OS 的 PC 站组态时间同步	92
6.5.1	组态步骤概述.....	92
6.5.1.1	如何使用 NTP 模式同步无 OS 的 PC 站.....	93
6.5.1.2	如何在不带有 OS 的 PC 站上进行 DCF 77 客户机服务设置.....	94
6.6	在 AS 上组态时间同步.....	96
6.6.1	使用中央工厂时钟和 S7-400 模块的时间同步.....	96
6.6.2	组态 1.....	97
6.6.2.1	组态 1 说明.....	97
6.6.2.2	组态 1 如何组态.....	98
6.6.3	组态 2.....	101
6.6.3.1	组态 2 说明.....	101
6.6.3.2	组态 2 如何组态.....	102
6.7	为 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 组态时间同步	104

6.7.1	SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 的时间同步概述.....	104
6.7.2	如何设置时间同步源.....	105
6.7.3	如何设置 OS 的属性.....	106
6.7.4	如何组态 AS 的时间同步.....	108
6.7.5	如何设置 OS 时间同步.....	109
6.8	组态多个网络的时间同步.....	111
6.8.1	使用中央时钟为多个独立网络组态时间同步.....	111
6.8.2	如何组态 SCALANCE X414-3E 以分离时间帧.....	112
6.9	组态冗余 PCS 7 系统.....	114
6.9.1	如何对具有冗余通信块和外部时钟的 OS 服务器组态时间同步.....	114
6.9.2	如何在具有冗余总线系统的 PCS 7 系统中组态时间同步.....	115
6.10	组态域控制器 (DC) 的时间同步.....	116
6.10.1	如何组态域控制器的时间同步.....	116
7	检查时间同步.....	117
7.1	如何检查 PC 站的时间.....	117
7.2	如何在带有 CP 16x3/CP 16x8 的 OS 服务器上检查时间.....	119
7.3	如何组态 OS 服务器时间主站角色的状态检查	120
	词汇表.....	121
	索引.....	125

Siemens 为其产品及解决方案提供了工业信息安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施并持续维护先进且全面的工业信息安全保护机制。**Siemens** 的产品和解决方案仅构成此类概念的其中一个要素。

客户负责防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在必要时并采取适当安全措施（例如，使用防火墙和网络分段）的情况下，才能将系统、机器和组件连接到企业网络或 Internet。

此外，应考虑遵循 **Siemens** 有关相应信息安全措施的指南。更多有关工业信息安全的信息，请访问 <http://www.siemens.com/industrialsecurity>。

Siemens 不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。**Siemens** 强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新的更新程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。

要及时了解有关产品更新的信息，请订阅 **Siemens** 工业信息安全 RSS 源，网址为 <http://www.siemens.com/industrialsecurity>。

前言

本文档用途

时间同步 文档为组态和调试 PCS 7 工厂中的“时间同步”功能提供支持。

本文档提供有关以下主题的信息：

- PCS 7 工厂中的时间同步
- 规划 PCS 7 工厂中的时间同步
- 组态 PCS 7 工厂中的时间同步

说明

有关高精度时间戳的信息，可参考功能手册《过程控制系统 PCS 7；高精度时间戳》
(*Process Control System PCS 7; High-precision Time Stamping*)。

结构

本文档是按照以下主题编排的：

- 在 PCS 7 工厂中实施时间同步模式的基础
- 具有时间同步功能的 PCS 7 的组态可能性
- 设计具有时间同步功能的 PCS 7 工厂
- 组态不同工厂组态的时间同步

目标人群与利益

本文档专供销售、设计和组态领域的工作人员使用：

目标人群	使用本文档	本文档中与目标人群相关的章节
销售	销售人员可在如何在 PCS 7 工厂中实现“时间同步”功能方面为客户提供明确的建议。	<ul style="list-style-type: none"> ● “基础” ● “PCS 7 工厂时间同步的组态” ● “规划时间同步”
规划	系统规划人员可使用本文档中的信息来优化设置和确定设计具有“时间同步功能”的 PCS 7 工厂所需的组件。	<ul style="list-style-type: none"> ● “基础” ● “PCS 7 工厂时间同步的组态” ● “规划时间同步”
组态	本文档为组态工程师提供了有关“时间同步”功能的具体说明；这些说明介绍了在所有相关场合调整时间同步所需的具体步骤。	<ul style="list-style-type: none"> ● “组态时间同步”

访问 PCS 7 文档的方式

PCS 7 所需的文档包括以下类型：

- **PCS 7 自述文件**

自述文件提供两个版本：

- **PCS 7 自述文件（离线）**

该版本通过 PCS 7 安装程序安装。该文件仅包含常规信息以及文档的 Internet 链接。

- **PCS 7 自述文件（在线）**

该版本包含有关安装和使用 PCS 7 的所有信息，并以您熟悉的格式提供。该文件只在 Internet 上提供，以便其始终保持最新。

说明

Internet 上的 *PCS 7 自述文件（在线）* 中提供的信息优先于其他**所有** PCS 7 文档。请仔细阅读该 *PCS 7 自述文件*，因为其中包含有关 PCS 7 的重要信息和修正。

- **PCS 7 系统文档**

系统文档包含了多种产品的信息，如组态手册和入门手册。此文档用作整个系统的指南，说明了各个硬件和软件组件之间的交互。

有关“PCS 7 文档门户设置”的相关信息，请参见产品概述《*过程控制系统 PCS 7; PCS 7 - 文档*》(*Process Control System PCS 7; PCS 7 - Documentation*) 的“文档访问方式”部分。

- **PCS 7 产品文档**

产品文档包含有关特殊硬件和软件组件的信息。各个文档提供了有关特定组件的详细信息。

如需文档的完整版本，请访问“SIMATIC PCS 7 技术文档”网站：www.siemens.com/pcs7-documentation (www.siemens.com/pcs7-documentation)

所需技能

只有合格人员可以调试和操作 PCS 7 产品。

必须具有以下领域的技能：

- STEP 7
- PCS 7
- “自动化技术”
- 基本的 WinCC 技能
- 对于具有域结构的工厂：Windows 管理知识

约定

在本文中，软件用户界面元素的名称使用的语言与本文档的语言一致。如果为操作系统安装了多语言软件包，更改语言后，有些名称将仍以操作系统的基本语言显示，因此，可能不同于文档中所用的名称。

如果使用 Windows 10 操作系统，则可以在“开始”(Start) 菜单的菜单命令“所有程序 > Siemens Automation”(All apps > Siemens Automation) 下找到 Siemens SIMATIC 程序。

相对于先前版本的变更

下面概述了本文档与先前版本相比所作的最重要的更改。

自 PCS 7 V9.0 起的新增内容

- 针对 PROFINET IO 的时间戳进行时间同步 (页 55)

基础知识

3.1 在 PCS 7 中使用时间同步

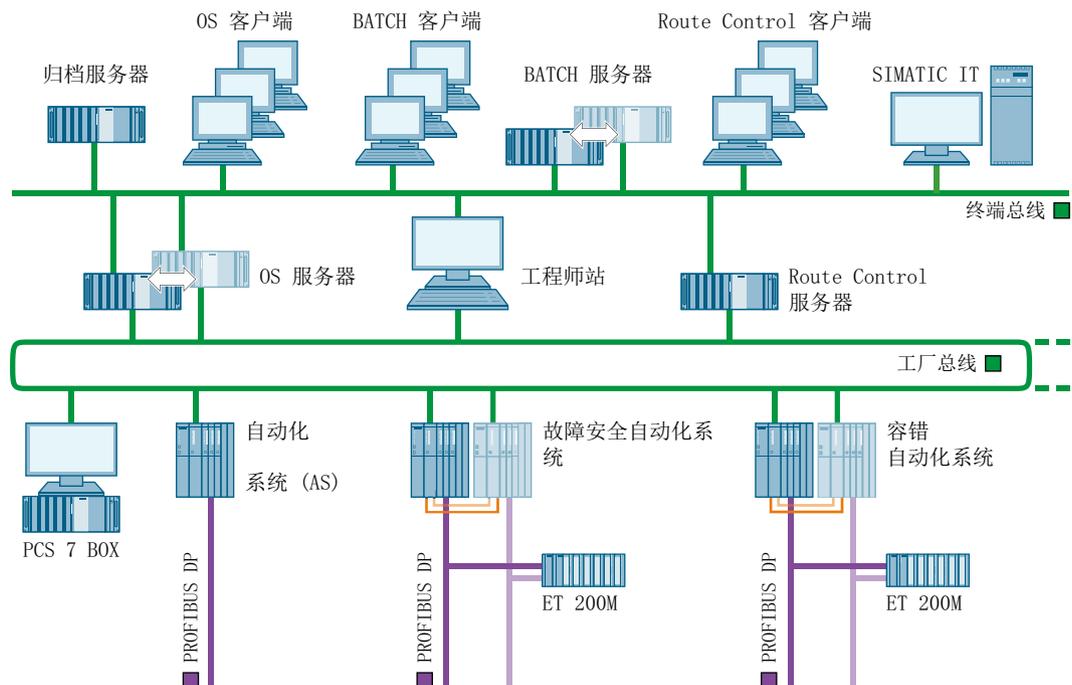
简介

使用过程控制系统的工厂包含大量用于交换数据的组件。大部分工厂都需要进行时间同步，以便控制过程和信息。就记录事件顺序来说，还有一些其它要求。

如果未同步整个系统中组件的计时，这些任务就只能由各个组件的内部时钟来支持。

配备了内部硬件时钟（RTC = Real Time Clock，实时时钟）的组件包括：

- 域服务器
- 服务器
- 客户机
- PC 站
- 自动化系统
- I/O
- 传感器



3.1 在 PCS 7 中使用时间同步

时间同步

时间同步是指其中一个系统组件（时间主站）为其它所有组件（时间从站）提供准确的时间。时间信息（日期和时间）可以由时钟主站分发，也可以由时间从站请求。此时间信息必须在系统内由整个任务的所有组件评估。

时间同步应用

以下列表包含了要求过程自动化中所有组件都进行时间同步的各种实例：

- 同步过程
- 控制复杂顺序
- 记录顺序和编制顺序文档
- 验证过程
- 分析过程
- 分析事件的原因和结果

PCS 7 功能

以下列表包含了一些绝对需要时间同步的重要 PCS 7 功能：

- 因果关系的解释
- 按正确顺序进行消息处理
- 时间戳
- 日时钟中断
- 运行系统计时器
- 冗余同步
- 批生产监视
- 域客户机的授权

3.2 PCS 7 组件的时间同步选项

PCS 7 组件的时间同步

下表说明了可用于时间同步的 PCS 7 组件：

站	时间同步	有关详细信息，请参见以下部分...
操作站	<ul style="list-style-type: none"> ● 通过终端总线 ● 通过工厂总线 	“为带有 OS 的 PC 站组态时间同步 (页 75)”
没有 OS 的 PC 站 <ul style="list-style-type: none"> ● 工程师站 ● SIMATIC BATCH 站 ● SIMATIC Route Control 工作站 ● Process Historian ● Information Server ● SIMATIC IT 	通过操作系统	<ul style="list-style-type: none"> ● “如何在不带有 OS 的 PC 站上进行 DCF 77 客户机服务设置 (页 94)” ● “如何使用 NTP 模式同步无 OS 的 PC 站 (页 93)”
AS	通过工厂总线	“在 AS 上组态时间同步 (页 96)”
SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX	集成在 PCS 7 工厂中时	“为 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 组态时间同步 (页 104)”
域控制器	对于终端总线上作为时间主站的域控制器	“组态域控制器 (DC) 的时间同步 (页 116)”

3.3 PCS 7 中显示的时间

协调世界时 (UTC)

协调世界时 (UTC, Coordinated Universal Time) 是基于原子钟精度的国际时基。UTC 引用伦敦附近的格林尼治本初子午线。

UTC 不考虑夏令时。

本地时间

在本初子午线以东，将根据相应的距离对在格林尼治处测得的世界时间加一小时或几小时。在本初子午线以西，将减去相应的小时数。

下表显示了一些时区及其相对于 UTC 的时差的实例：

位置	时区	时区	时间
格林尼治	0.经度	UTC = Coordinated Universal Time, 协调世界时	UTC 12:00
柏林	15.东经	CET = Central European Time, 中欧时间	UTC + 1h: 13:00
莫斯科	45.东经	MSK = Moscow Time, 莫斯科时间	UTC + 3h: 15:00
东京	120.东经	JST = Japan/Korea Standard Time, 日本/朝鲜标准时间	UTC + 9h: 21:00
布宜诺斯艾利斯	45.西经	无标识	UTC - 3h: 9:00

夏令时/标准时间

对于夏季月份，许多国家采用了将标准时间（本地时间）更改为夏令时的做法。

实例：

相对于标准世界时间 (UTC) 来说，中欧标准时间差正一小时，夏令时差正两小时。

UTC	CET 标准时间	CEST 夏令时
12:00	UTC + 1h = 13:00	UTC + 2h = 14:00

过程模式下的时间显示

在 PCS 7 中，操作员可以在工厂处于过程模式期间，在 UTC 和本地时间之间切换操作员站上显示的时间。操作员站可以显示本地时间，包括夏令时和标准时间。

说明

如果要在 PCS 7 组件上显示不同时区具有时间依赖性的数据或对这些数据进行处理，那么在操作员站上也使用 UTC 显示。

3.4 分布式 PCS 7 工厂中的时间同步

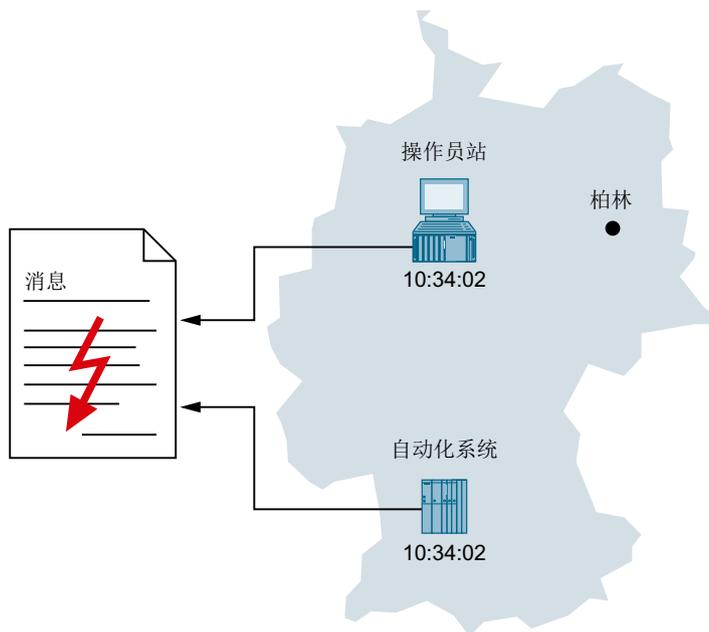
简介

PCS 7 支持将子组件安装在不同地点甚至是不同时区的系统组态。例如，在不同地点安装自动化系统和操作站。为了优化所有过程的顺序，必须同步整个 PCS 7 工厂的时间。

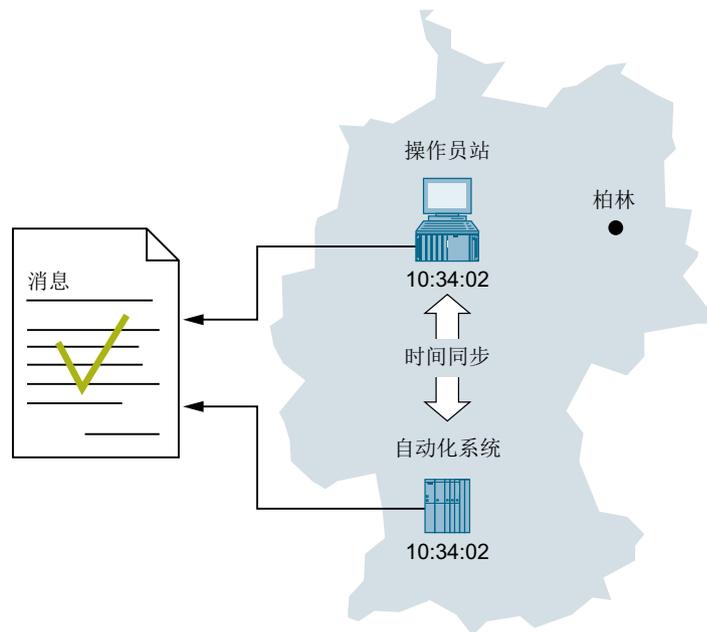
在 PCS 7 中，子组件的时间在同一时区内是直接进行同步的。PCS 7 采用“时间同步”功能同步不同的时区。

分布式 PCS 7 工厂中的时间响应

下图说明了在没有时间同步时，过程控制系统（例如，报警列表）中可能发生时间跳变。过程没有同步运行：



如果同步了分布式 PCS 7 工厂中组件的时间，则所有过程将按正确的时间先后顺序运行，并且可正确地进行归档。



组态分布式 PCS 7 工厂的规则

由于 PCS 7 工厂在运行时在内部通常采用 UTC，因而其特定组件可分布到世界各地。为了保证组件（即使是跨不同时区）之间的相互配合，请遵守以下说明：

- 在所有 PCS 7 工厂中，使用 UTC 作为公共时基。所有以 UTC 运行的工厂组件在时间同步后均将显示相同的时间。
- 使用 PCS 7 OS Web 选件，设置一个 PC 站作为所有 PCS 7 工厂中的 PCS 7 Web 服务器。这样，就可以在公司总部使用多个 Web 客户端（PCS 7 中的 WebNavigator 客户端或 WebNavigator 诊断客户端）访问 PCS 7 工厂的 PCS 7 Web 服务器。您可以将 Web 客户机上显示的时间转换为本地的系统时间。请注意所产生的时差。
- 如果在 OS 上监视处于不同时区的 PCS 7 工厂，则可使用 OS 控制面板将显示的时间从 UTC 转换为本地的系统时间。请注意所产生的时差。
请注意下述事项，以防出现外部同步：

说明

来自外部网络的时间消息帧

如果过程控制系统分布在多个网络中，或者与 Internet 或 Intranet 相连，则不得将外部网络的时间帧路由到过程控制系统。

使用可以分离时间帧的网络组件（例如，通过路由器）连接公司网络和系统。对这些网络组件进行组态，以阻止转发时间消息帧。

3.4 分布式 PCS 7 工厂中的时间同步

更多信息

- “设置显示的时间 (页 77)” 部分
- WinCC 在线帮助

3.5 中央工厂时钟

使用中央工厂时钟

应始终使用精确时间或标准时间同步所有过程控制系统。若是 PCS 7 工厂，建议通过中央工厂时钟执行同步。中央工厂时钟集中管理整个工厂的时间，并通过其它工厂组件的接口同步这些组件。

建议：

建议使用 SICLOCK TC x00 作为中央工厂时钟。中央工厂时钟应与标准时间同步（例如，使用 GPS 或 DCF 77）。这样可确保始终能够正确地引用实际时间。

标准时间

以下是 PCS 7 工厂的典型标准时间：

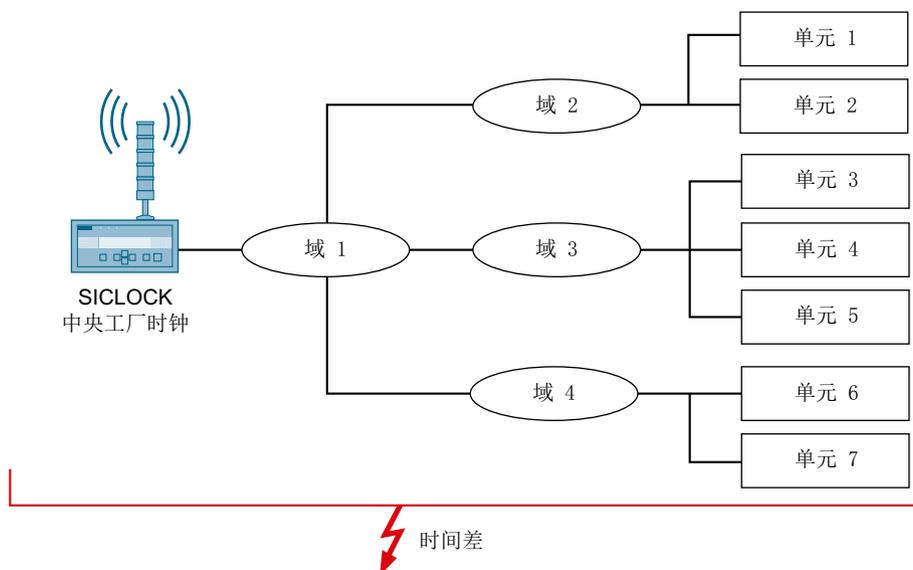
- GPS
GPS 信号由全球卫星系统提供。
- DCF 77
DCF 77 信号可在德意志联邦共和国及欧洲某些地区使用相应的无线接收机来接收。

3.6 PCS 7 工厂的时间级别（层）

简介

在系统的时间同步中，一个组件通过转发时间消息帧同步下一个组件。转发时间消息帧会产生时间延迟。在搭建 PCS 7 工厂时，应考虑这一实际情况。

下图显示了具有多个域的 PCS 7 工厂组态示例：



定义层

PCS 7 工厂组件（例如，中央时钟 SICLOCK）从外部时间源（例如，GPS 信号）接收确定的时间，并将该时间转发到其它要同步的组件。因此，对于根据 SICLOCK 时间来确定时间的那些组件而言，SICLOCK 就是时间主站。作为能够提供时间的组件，如果其它组件使用它的时间信息，则该组件即被视为是时间主站。

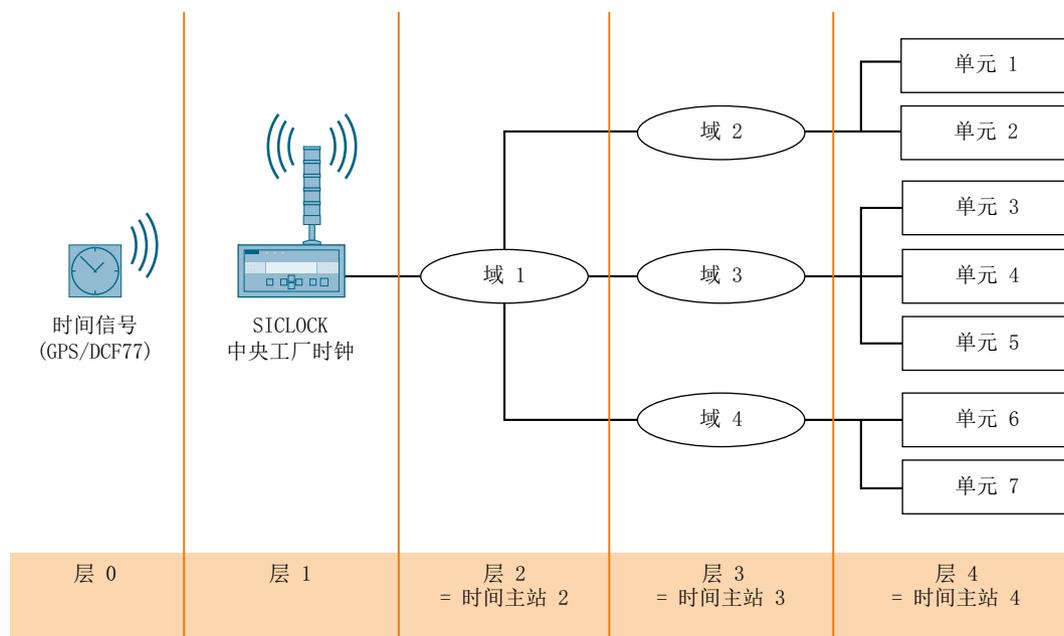
所有时间主站构成一个层级结构，具有较高级别的和较低级别的时间主站。层级内的相对位置使用数字和“层”来指定。一个层内可以有多个时间主站。这些时间主站使用同一时间点的时间帧同步各自的时钟。

层指示以下信息：

- 时间主站所在层与时间源（例如，GPS 卫星）所在层之间的时间级别数
- 网络中的组件所处的时间级别

使用层进行的时间同步

下图显示了使用层的时间同步实例：



上面的实例显示了具有以下结构的时间同步：

- 层 0
时间源是原子钟。例如，此原子钟同步 GPS 卫星或 DCF 77 发送器。
- 层 1
中央工厂时钟 (SICLOCK) 通过无线信号（例如，GPS 解码器或 DCF 77 接收机）获取时间。SICLOCK 将时间传送到层 2 中的域控制器 1。
- 层 2
域控制器 1 是中央工厂时钟的时间从站。域控制器 1 将时间传送到层 3 中的多个域控制器。域控制器 1 是层 3 中多个域控制器的时间主站。
- 层 3
层 3 中的域控制器同步层 4 中它们各自工厂单元的时间。层 3 中的域控制器是它们各自工厂单元的时间主站。
- 层 4
工厂单元组件是时间从站。

PCS 7 工厂的层的含义

层数越大，与时间帧的原始时间源之间的可能时差就越大。因为网络中的时间转发也要花费时间，所以较低层时间主站的时间比较高层时间主站的时间更准确。

3.6 PCS 7 工厂的时间级别（层）

规划考虑了层因素的 PCS 7 工厂时的规则

规划时间同步时请遵守以下规则，以确保时间主站的时间与最低层组件之间的时间偏差不会过大。

- 使用尽可能少的层。
- 多数情况下，建议最多使用四层。
- 对于相同的结构元件使用同一个层。

规划要同步的 PCS 7 工厂时，应准确地定义何种层级结构最适合接收和转发时间。

3.7 PCS 7 中时间同步的操作原则

3.7.1 PCS 7 工厂的时间源

概述

在 PCS 7 工厂中，需要定义哪个组件能够为工厂提供质量令人满意的时间。为此，可以使用内部时间源或外部时间源。

	外部时间源	内部时间源
适用性	外部时间源提供极为精确的时间，适合各种工厂组态。	内部时间源提供连续的时间帧。所提供的的时间不必与本地时间或协调世界时 (UTC, Coordinated Universal Time) 相匹配。 注： 内部时间源通常不受过程验证认可。
实例	<ul style="list-style-type: none"> ● GPS 解码器 ● DCF 77 接收机 ● 外部 NTP 服务器 	无外部时间同步的组件的 BIOS 时钟。

PCS 7 工厂的内部时间源

使用内部时间源确保系统范围内的时间一致。该时间不必与实际的 UTC 或实际的本地时间相一致。下表说明了可用作时间主站的内部时间源：

内部时间源	要求	时间主站主机
中央工厂时钟的 RTC	中央工厂时钟连接到 PCS 7 工厂网络。	中央工厂时钟（也作为 NTP 服务器）
域控制器的 RTC	要同步的计算机属于 Windows 域。	域控制器（也作为 NTP 服务器）
OS 服务器的 RTC	实际时间对于项目并不重要。	OS 服务器

PCS 7 工厂的外部时间源

使用外部时间源确保系统范围内的时间一致。此时间与 UTC 或本地时间相匹配。下表说明了可用作时间主站的外部时间源：

外部时间源	要求	PCS 7 工厂的活动时间主站
DCF 77 或 GPS 信号	可以接收无线信号，正在同步 SICLOCK。	中央工厂时钟
NTP 服务器	Internet 连接	域控制器

3.7.2 时间主站、时间从站和协作时间主站

简介

要确保所有过程控制系统组件以尽量精确的时间运行，必须有一个系统组件作为其它所有组件的时间源。精确时间必须永久可用，用于周期性（同步时间间隔）同步。

时间主站

总线系统中提供精确时间的组件称为时间主站。一层内只有一个组件可以是活动时间主站。

时间从站

总线系统中的时间从站是从时间主站接收或获取时间的组件。

协作时间主站

在 OS 服务器上，选择使用的通信处理器，并在 WinCC 项目管理器的 OS 项目中的“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器的“通过系统总线同步（主站、从站）”(Synchronization via System Bus (Master/Slave)) 区域中激活“主站”(Master) 选项。OS 服务器将作为协作时间主站工作，即不接收工厂总线上的时间消息帧的工厂总线上第一个激活的 OS 服务器会自动切换到时间“主站”模式。工厂总线上的所有其它 OS 服务器检测来自时间主站的时间消息帧并自动切换到时间“从站”模式。

协作时间主站不必从属于冗余服务器。

启动被组态为协作时间主站的 PC 站时，会启动以下过程。一旦该 PC 站通电后，在等待时间内必须接收到时间消息帧。等待时间相当于所设置的同步时间间隔的四倍。

在等待时间过后的阶段，协作时间主站可能会有以下响应：

- 在等待时间内从另一个时间主站接收到时间消息帧的协作时间主站变为时间从站。
- 在等待时间终了还未接收到时间消息帧的协作时间主站将作为时间主站发送时间消息帧。

在设置的同步时间间隔内，所有协作时间主站周期性地检查是否从时间主站主机接收到了时间消息帧。连续三次检测到缺少时间消息帧的第一个协作时间主站承担时间主站功能。这样可确保只存在一个时间主站。

说明

该设置适用于具有和不具有中央时间主站（中央工厂时钟，例如 SICLOCK TC 400）的组态。

同步响应

终端总线上的所有时间从站和协作时间主站使用接收到的时间消息帧同步其内部时钟。时间按下列方式同步：

- 偏差不超过 5 s：
内部时钟的减慢/加快
- 偏差 > 5 s：
立即复位（可能的错误：更改前发出的数据包的时间戳将比之后发出的数据包的时间戳更新）

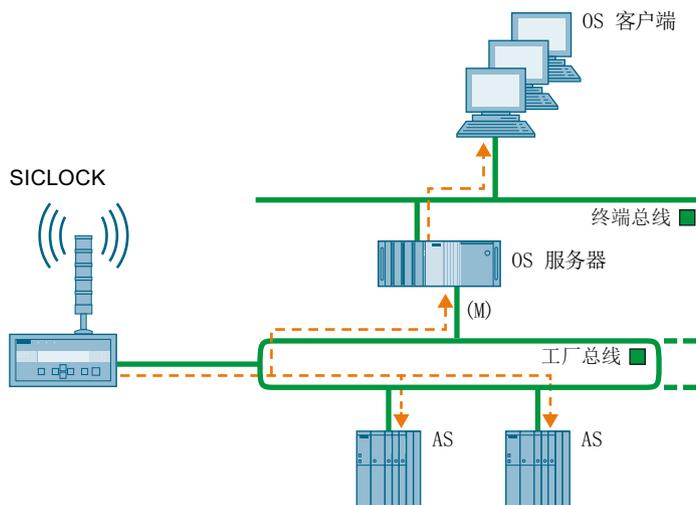
3.7.3 本文档中所用图形的图例

本文档中所用组态图形的图例

说明

在下图中，各组件的标识方式如下：

- **始于组件的虚线**
作为红色虚线始发端的那些组件是此网络中的时间主站。
 - **指向组件的箭头**
箭头指向的组件是此网络中的时间从站。（例外：组件上的 (M)）
 - **总线系统一边的组件上的 (M)**
总线系统一边的组件上的 (M) 表示此组件是该总线系统的协作时间主站。
-



3.7.4 时间同步顺序的实例

简介

下面说明了具有中央工厂时钟 (SICLOCK) 的工作组中的时间同步。

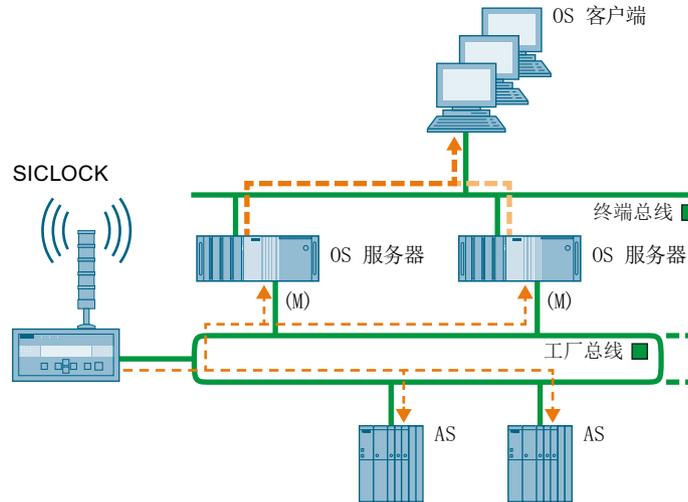
SICLOCK 是时间主站。

说明

只支持 NTP 模式、带有集成以太网接口的 CPU 类型仅使用中央工厂时钟进行同步。

SICLOCK 中央工厂时钟的时间帧由 PCS 7 组件接收。

下图给出了时间同步的示例。



在图中，SICLOCK 是工厂的时间主站。

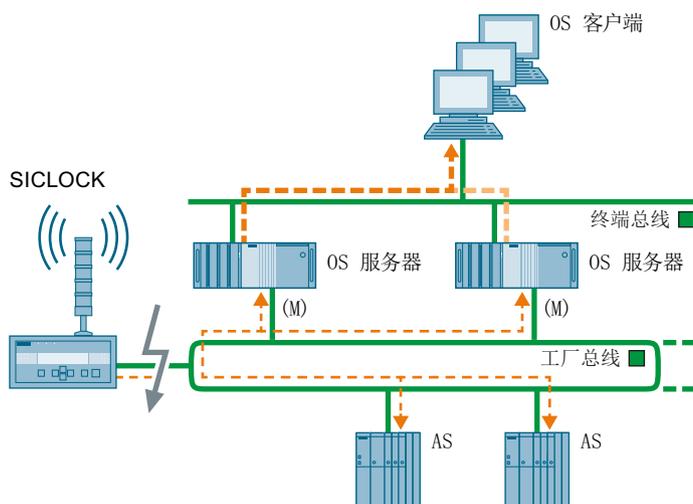
SICLOCK 向工厂总线发送时间帧。

OS 服务器和自动化系统 (AS) 从工厂总线接收时间帧。

OS 客户端从 OS 服务器获取时间帧。

SICLOCK 中央工厂时钟的时间帧不由 PCS 7 接收。

下图给出了一个时间同步示例，说明了 SICLOCK 发送的时间帧不能由 PCS 7 组件接收的情况。



SICLOCK 发送的时间帧不能由工厂总线上的组件接收。

中断可能由 SICLOCK 发生的网络中断故障引起。

如果 OS 服务器充当工厂总线上的协作时间主站，则第一个检测时间帧丢失的 OS 服务器将成为工厂总线上的时间主站。

成为时间总站的 OS 服务器向工厂总线和终端总线发送时间帧。

自动化系统从工厂总线接收时间帧。

说明

充当协作时间总站的 OS 服务器在 SIMATIC 模式下只发送时间帧。

为此，仅支持 NTP 模式、带有集成以太网接口的 CPU 类型不会同步。

OS 客户端从 OS 服务器获取时间帧。

3.8 PCS 7 工厂的网络环境

3.8.1 概述

PCS 7 中时间同步的网络组态

以下各部分将提供一些 PCS 7 中时间同步的网络组态实例。

- 域中的网络环境 (页 31)
- 工作组中的网络环境 (页 32)
- 冗余、高可用性网络的网络环境 (页 33)
- 多个独立网络使用一个中央工厂时钟时的网络环境 (页 35)

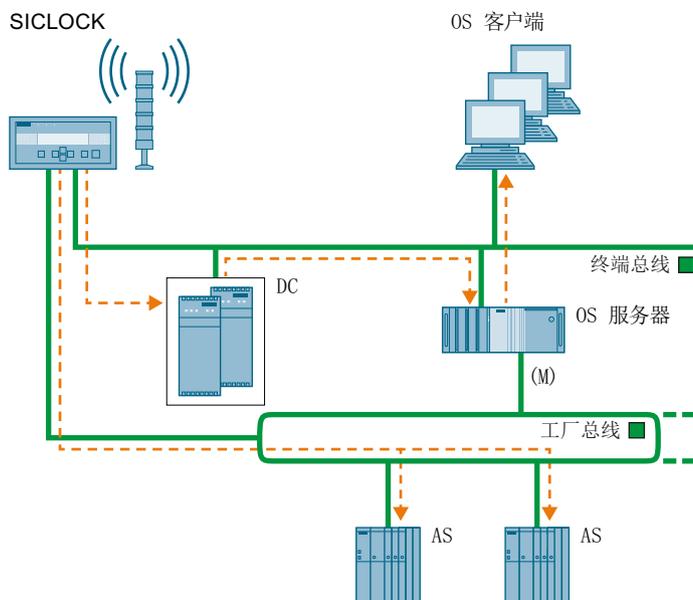
3.8.2 域中的网络环境

中央工厂时钟

由于 SICLOCK 有 4 个独立的以太网接口，因此 SICLOCK TC 400 特别适合作为域中的中央工厂时钟。

结构

下图显示了 Windows 域中的 PCS 7 工厂使用中央时钟时的推荐组态：



域中的时间同步

时间在域中按下列方式同步：

- 通过工厂总线实现时间同步
工厂总线使用 SICLOCK TC 400 进行同步。
同步模式取决于使用的 CPU 或 CP 类型。
- 通过终端总线实现时间同步
中央工厂时钟使用 NTP 模式直接同步域控制器。
域控制器使用 NTP 模式同步所有域成员。

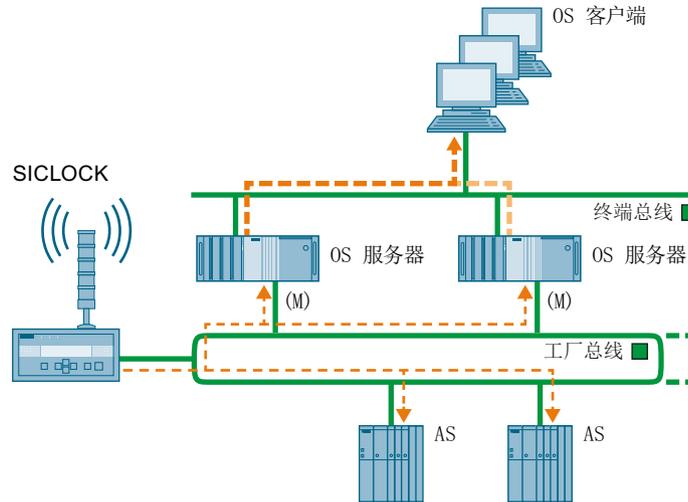
3.8.3 工作组中的网络环境

中央工厂时钟

SICLOCK TC 400 适合作为中央工厂时钟。

结构

下图显示了工作组中的 PCS 7 工厂使用中央时钟时的推荐组态：



工作组中的时间同步

时间在工作组中按下列方式同步：

- 通过工厂总线实现时间同步
工厂总线使用 SICLOCK 进行同步。
OS 服务器和自动化系统从中央工厂时钟中接收时间。它们是时间从站。
- 通过终端总线实现时间同步
OS 客户机从 OS 服务器接收时间。OS 客户机仅从它们还加载了服务器数据的那些 OS 服务器接收时间。

3.8.4 冗余、高可用性网络的网络环境

简介

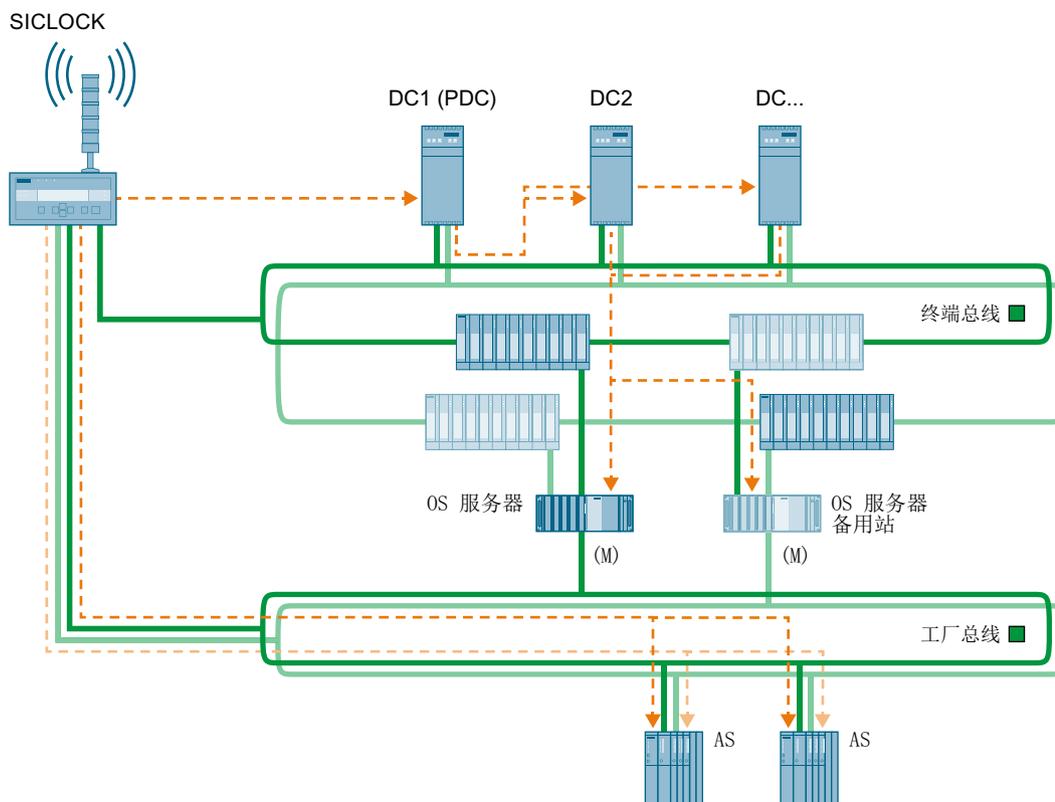
始终在 PCS 7 工厂中安装冗余网络，以预防因网络连接出现故障而造成生产损失。这样可确保在某个区域的终端总线出现故障时，仍可通过冗余网络来通信。域控制器根据 Windows 机制来同步彼此的时间。

中央工厂时钟

SICLOCK TC 400 适合作为中央工厂时钟。SICLOCK 可以将时间帧直接分发到工厂的网络中。

结构

下图显示了使用冗余网络结构（冗余终端总线和工厂总线）的 PCS 7 工厂的推荐组态：



域中冗余高可用性网络中的时间同步

时间按下列方式同步：

- 通过工厂总线实现时间同步
工厂总线使用 SICLOCK TC 400 进行同步。
同步模式取决于使用的 CPU 或 CP 类型。
- 通过终端总线实现时间同步
中央工厂时钟使用 NTP 模式直接同步域控制器。
域控制器使用 NTP 模式同步所有域成员。

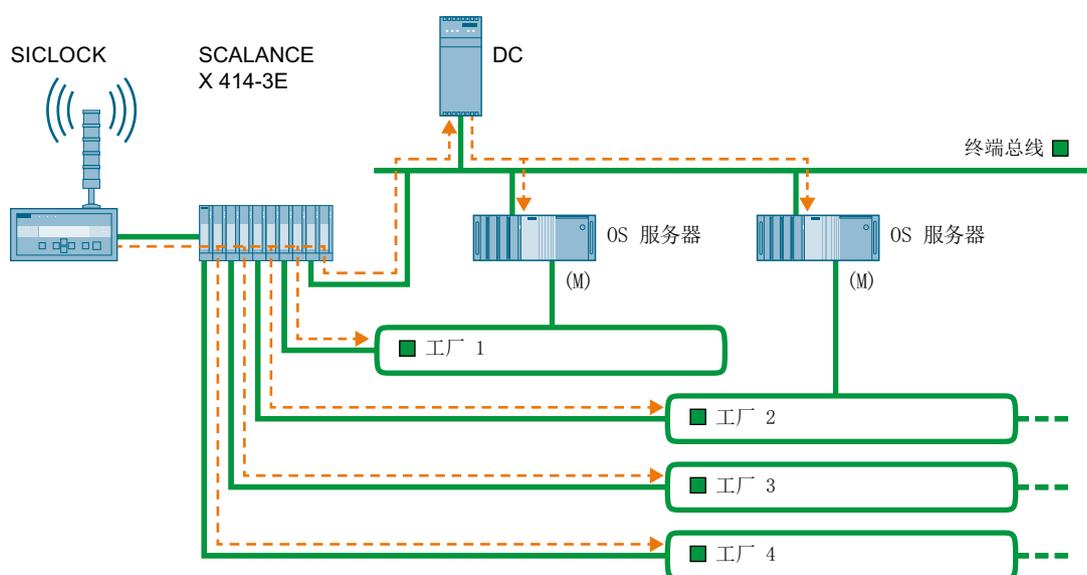
3.8.5 多个独立网络使用一个中央工厂时钟时的网络环境

中央工厂时钟

如果必须使用一个中央工厂时钟（例如 SICLOCK TC 400）作为时间源同步四个以上的网络，则可使用适当的交换机向各个网络提供时间。该交换机仅用于分发时间消息帧。其余的工厂结构与相关的工厂组态相同。

结构

下图显示了 PCS 7 工厂在多个独立网络上使用一个 SICLOCK 作为中央工厂时钟时的推荐组态：



多个独立网络使用一个中央工厂时钟时的时间同步

说明

必须确保每个网络只有一个提供时间的时间主站。分隔网络间的消息帧通信。使用交换机将时间帧从中央工厂时钟只传送到相应网络。

用来隔离消息帧通信的功能取决于用于连接网络的组件。

若是使用了合适的 SCALANCE 交换机（例如 SCALANCE X414-3E），请使用“访问控制”功能。如果激活了相应的功能，则会禁用双向通信。

更多信息

- SICLOCK Application Note AN-002 (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/67638139>)
- 组态手册《工业通信；工业以太网交换机；SCALANCE X-300；SCALANCE X-400》
(*Industrial Communication; Industrial Ethernet Switches; SCALANCE X-300; SCALANCE X-400*)

PCS 7 工厂时间同步的组态

4.1 推荐组态的概述

简介

有多种技术可实现时间同步。为了避免出现任何意外结果，需要小心规划具有时间同步的 PCS 7 工厂的结构。请使用以下一种组态来帮助您规划 PCS 7 工厂。

建议的组态

工厂类型	建议	组态
工作组中的时间同步	1	具有中央时间主站的时间同步 (页 40)
	2	不具有中央时间主站的时间同步 (页 42)
Windows 域中的时间同步	3	具有中央时间主站的时间同步 (页 44)
	4	不具有中央时间主站的时间同步 (页 47)

Windows 域中的组态

说明

本文档基于层级结构的层数对 Windows 域（建议 3 和 4）中时间同步的推荐组态进行了划分。以下各部分将介绍具有不同层数的组态的结构：

- “在具有一个层级的 Windows 域中，具有中央时间主站的时间同步的组态 (页 44)”
- “在具有多个层级的 Windows 域中，没有中央时间主站的时间同步的组态 (页 49)”

4.2 PCS 7 中时间同步的规则

规则

- 网络中只能有一个活动时间主站。
- 如果 PCS 7 工厂中的时间要与本地时间匹配，则需要采用外部时间源（例如 GPS、DCF 77）的时间同步。
- 中央工厂时钟（必要时，与外部时间源同步）是 PCS 7 工厂的高级内部时间源。
- 时间从站可以作为更低级别组件和系统的时间主站。
- 在网络中可用的任何域控制器都可以同步此网络中的所有节点。使用域控制器的同步周期，默认情况下持续时间为 8 小时。出于精度考虑，需要使用集成的 PCS 7 工具（WinCC 时间同步）执行附加同步更正。可以定义一个 OS 用于与外部时间源同步时间的时间间隔。
- WinCC“时间同步”应用程序可用于将 OS 服务器组态成时间主站、协作时间主站和时间从站。
- OS 服务器可被组态为有或没有外部时间同步的时间主站。
- 如果在自动化系统对选定信号使用“高精度时间戳”功能，则需要通过 SICLOCK TC x00 中央工厂时钟直接同步工厂总线的时间。
如果 SICLOCK TC x00 中央工厂时钟发生故障，时间精度便不满足高精度时间戳的要求。
所显示信号的时间先后顺序仍保持正确。

使用 NTP 的时间同步

以下组件使用 NTP 进行同步：

- 未作为 OS 客户端或 OS 服务器运行的 PC 站
- 带有集成以太网接口并通过 NTP 模式进行时间同步的 CPU 类型。

请注意以下限制：

与 OSM (6GK1105-0AA00) 连接时，请务必注意是否有 SIMATIC NET - 更新 2000/025（与工业以太网 OSM 网络中标记的帧不兼容）(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/4247019>)。

现有 PCS 7 工厂中时间同步的标准

将现有 PCS 7 工厂的组态与本文档中介绍的组态进行比较，并根据现存的组态来组态时间同步。

更多信息

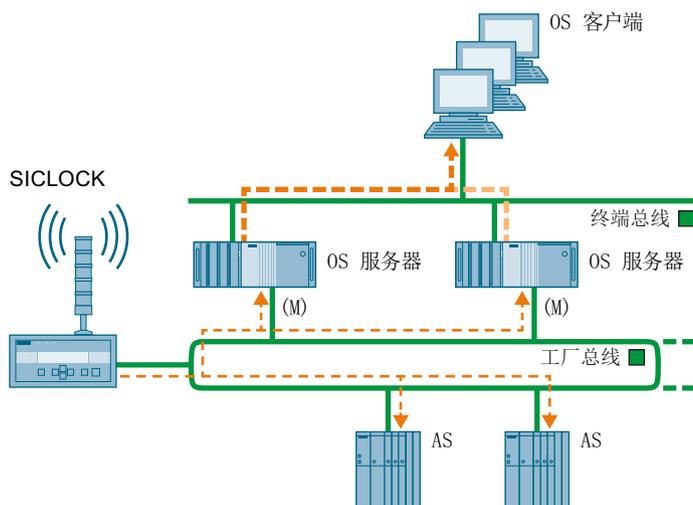
- “分布式 PCS 7 工厂中的时间同步 (页 18)” 部分
- 文档《过程控制系统 PCS 7; 已发布模块》(*Process Control System PCS 7; Released modules*)

4.3 工作组中时间同步的组态

4.3.1 具有中央时间主站的工作组中的组态

组态

下面为一个示意图，表示如何完美组态工作组与中央时间主站的时间同步。



时间主站

工厂总线上的中央工厂时钟 (SICLOCK TC x00)

中央工厂时钟或是与外部信号（例如 GPS）同步，或是使用内部实时时钟来运行。

终端总线上的时间同步

- OS 服务器向终端总线发送从工厂总线接收、用于过程控制的时间帧。
- 在 WinCC 编辑器的“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器中，将 OS 项目中的 OS 客户端组态为时间从站，并从 OS 服务器（从中加载服务器数据）接收时间帧。
- 对于不具有 WinCC 时间同步功能的 PC 站（例如，SIMATIC BATCH 站或工程师站），使用 DCF 77 接收服务（必须另外安装）进行同步。
OS 服务器可以作为时间主站。

工厂总线上的时间同步

- 时间主站是连接到工厂总线作为中央工厂时钟的 SICLOCK。
必须激活 SIMATIC 模式以同步工厂总线上的 OS 服务器。
SICLOCK 将高精度广播时间信号发送到工厂总线（SIMATIC 模式），还可以另外在工厂总线上提供 NTP 模式。
- OS 服务器组态为所谓的协作时间主站。
如果 SICLOCK 停止发送时间帧，则某个 OS 服务器将成为时间主站主机，并立即代其在工厂总线上发送时间帧。
- 组态自动化系统：
 - 将以外部 CP 443-1 作为通信接口的自动化系统组态为时间从站（SIMATIC 模式）。
 - 带有集成以太网接口的 CPU 41x PN/DP 和 CPU 410 通过内部 PROFINET IO 接口接收时间帧，并同步其内部时钟。
带有集成以太网接口的 CPU 41x PN/DP 是工厂总线上的时间从站。
- 组态 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX。
使用“WinAC 时间同步”组态时间同步。
有“CP”SIMATIC 模式和“PC 时间”NTP 模式可供选择。要选择其中一种模式，在“WinAC 时间同步”(WinAC Time Synchronization) 对话框的“组态”(Configuration) 组中选择所需选项。
对于 NTP 模式，NTP 服务器必须在 Windows 时间设置中组态。

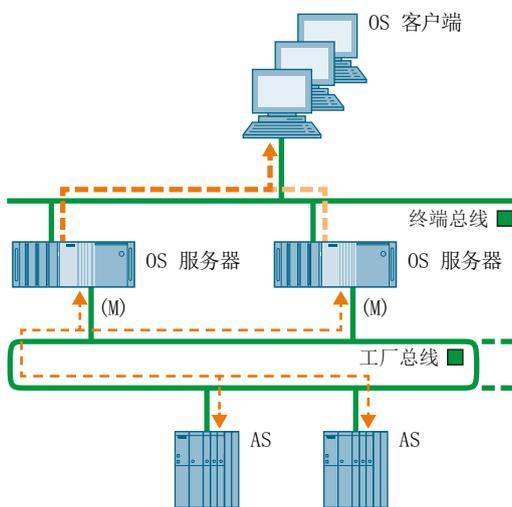
更多信息

- “具有中央时间主站的工作组中的时间同步 (页 59)” 部分

4.3.2 没有中央时间主站的工作组中的组态

组态

下图以图解方式显示了具有时间同步功能的 PCS 7 工厂在不具有中央时间主站的工作组中的推荐组态：



时间主站

OS 服务器是 PCS 7 工厂在工厂总线/终端总线上的时间主站。

终端总线上的时间同步

- 在 WinCC 编辑器的“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器中，将 OS 项目中的 OS 客户端组态为时间从站，并从 OS 服务器（从中加载服务器数据）接收时间帧。
- 对于不具有 WinCC 时间同步功能的 PC 站（例如，SIMATIC BATCH 站或工程师站），使用 DCF 77 接收服务（必须另外安装）进行同步。
OS 服务器可以作为时间主站。

工厂总线上的时间同步

- OS 服务器组态为所谓的协作时间主站。
并向工厂总站发送时间帧。
- 组态自动化系统：
 - 将以外部 CP 443-1 作为通信接口的自动化系统组态为时间从站（SIMATIC 模式）。
 - 带有集成以太网接口的 CPU 通过内部 PROFINET IO 接口接收时间帧，并同步其内部时钟。
- 组态 SIMATIC PCS 7 BOX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX。
使用“WinAC 时间同步”组态时间同步，选择“CP”SIMATIC 模式。在“WinAC 时间同步”(WinAC Time Synchronization) 对话框的“组态”(Configuration) 组中激活“CP”SIMATIC 模式。

更多信息

- “没有中央时间主站的工作组中的时间同步 (页 61)” 部分

4.4 Windows 域中时间同步的组态

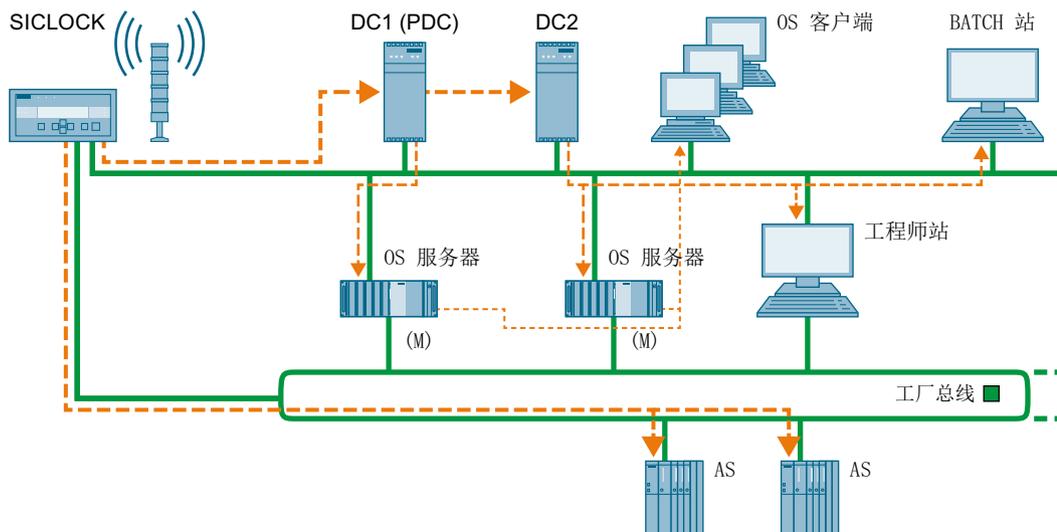
4.4.1 采用层级结构和中央时间主站的 Windows 域中的组态

简介

在 Windows 域中，应直接使用中央工厂时钟同步终端总线和工厂总线。
建议将具有四个独立以太网接口的 SICLOCK TC 400 作为中央工厂时钟。

组态

下图显示了 Windows 域中的 PCS 7 工厂使用中央时间主站时的推荐组态：



时间主站

工厂总线和终端总线上的中央工厂时钟 (SICLOCK TC x00)

中央工厂时钟或是与外部信号（例如 GPS）同步，或是使用内部实时时钟来运行。

终端总线上的时间同步

- **主动时间主站：**
时间主站是域控制器 (DC)，其被组态为 PDC 仿真器（通常为最先安装的域控制器）。
- **时间源：**
域控制器从 SICLOCK 中央工厂时钟获取时间。SICLOCK TC x00 已通过以太网连接连接到终端总线。通过 NTP 从 SICLOCK TC x00 中央工厂时钟同步域控制器。
- **Windows 时间服务 (w32tm) 同步 Windows 域的所有计算机的日期和时间。**
由于 Windows 内部的时间同步仅每八小时进行一次，因此通过 WinCC 时间同步将 OS 服务器另外组态为域控制器（PDC 仿真器）的时间从站。
PDC 仿真器承担域控制器的运行主站角色。
承担运行主站角色（即，PDC 仿真器）的域控制器每 8 小时同步一次 Windows 域的成员。
- **被动时间主站：**
如果认证的域控制器（PDC 运行主站）出现故障，则会手动将运行主站角色“PDC 仿真器”转至另一个域控制器。
- **时间从站：**
所有其它系统 PC 根据其在 Windows 域内的成员关系自动成为域控制器（PDC 仿真器）的时间从站。
- 在 WinCC 项目管理器的“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器中，将 OS 项目中的 OS 服务器组态为时间从站。
- 在 WinCC 编辑器的“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器中，将 OS 项目中的 OS 客户端组态为时间从站，并从 OS 服务器（从中加载服务器数据）接收时间帧。
- 不具有 WinCC 时间同步功能的 PC 站（例如，SIMATIC BATCH 站或工程师站）使用 DCF 77 接收服务（必须另外安装）或时间主站进行同步。
此处其中一个域控制器可用作时间主站。

工厂总线上的时间同步

- 时间主站是连接到工厂总线作为中央工厂时钟的 SICLOCK。
SICLOCK 将高精度广播时间信号发送到工厂总线（SIMATIC 模式），还可以另外在工厂总线上提供 NTP 模式。
- OS 服务器组态为所谓的协作主站。
如果 SICLOCK 停止发送时间帧，则某个 OS 服务器将成为时间主站主机，并立即代其在工厂总线上发送时间帧。

4.4 Windows 域中时间同步的组态

- 组态自动化系统：
 - 将以外部 CP 443-1 作为通信接口的自动化系统组态为时间从站（SIMATIC 模式）。
 - 带有集成以太网接口的 CPU 41x PN/DP 通过内部 PROFINET IO 接口接收时间帧，并同步其内部时钟。
带有集成以太网接口的 CPU 41x PN/DP 是工厂总线上的时间从站。
- 组态 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX。
使用“WinAC 时间同步”组态时间同步。
有“CP”SIMATIC 模式和“PC 时间”NTP 模式可供选择。要选择其中一种模式，在“WinAC 时间同步”(WinAC Time Synchronization) 对话框的“组态”(Configuration) 组中选择所需选项。
对于 NTP 模式，NTP 服务器必须在 Windows 时间设置中组态。

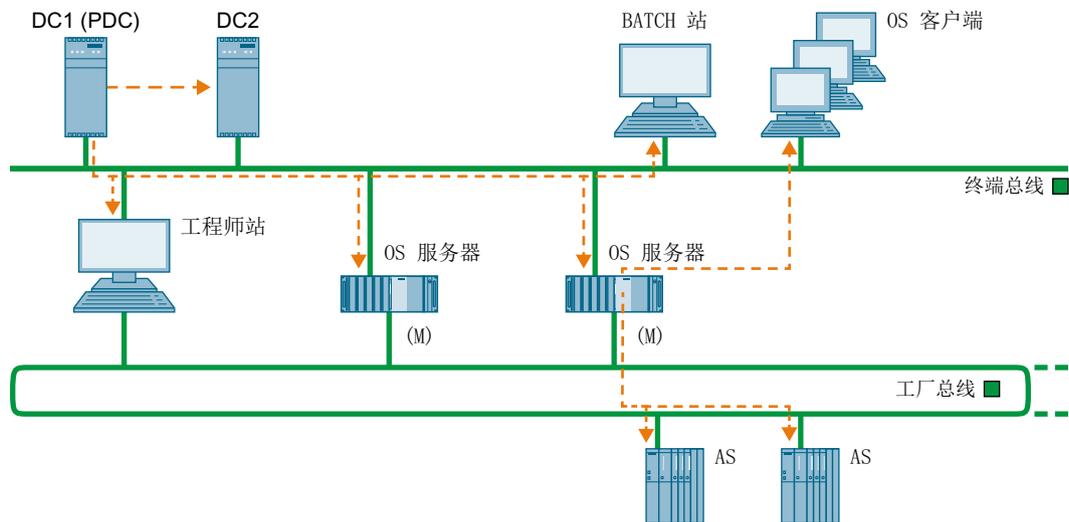
更多信息

- “采用层级结构和中央时间主站的 Windows 域中的时间同步 (页 63)” 部分
- 有关在 Windows Server 中组态授权时间服务器的步骤，请通过 Internet 访问 Microsoft 文献，网址为：
<http://support.microsoft.com>，主题：在 Windows Server 中组态授权时间服务器 (<http://support.microsoft.com/kb/816042/zh-cn>)

4.4.2 采用层级结构但无中央时间主站的 Windows 域中的组态

组态

下图显示了具有时间同步功能而不具有中央时间主站的 PCS 7 工厂在 Windows 域中时的推荐组态：



时间主站

承担 PDC 仿真器运行主站角色的域控制器 (DC, Domain Controller)

终端总线上的时间同步

- 时间源：
域控制器通过 NTP 时间服务器或包含准确时间的时间接收机（DCF 77 或 GPS 模块）接收时间。
- Windows 时间服务 (w32tm) 同步 Windows 域的所有计算机的日期和时间。
由于 Windows 内部的时间同步仅每八小时进行一次，因此通过 WinCC 时间同步将 OS 服务器另外组态为域控制器（PDC 仿真器）的时间从站。
PDC 仿真器承担域控制器的运行主站角色。
承担运行主站角色（即，PDC 仿真器）的域控制器每 8 小时同步一次 Windows 域的成员。
- 被动时间主站：
如果认证的域控制器（PDC 仿真器运行主站）出现故障，则会手动将运行主站角色“PDC 仿真器”转至另一个域控制器。

4.4 Windows 域中时间同步的组态

- 时间从站：
所有其它系统 PC 根据其在 Windows 域内的成员关系成为域控制器的时间从站。
- 在 WinCC 项目管理器的“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器中，将 OS 项目中的 OS 服务器组态为时间从站。
- 在 WinCC 编辑器的“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器中，将 OS 项目中的 OS 客户端组态为时间从站，并从 OS 服务器（从中加载服务器数据）接收时间帧。
- 不具有 WinCC 时间同步功能的 PC 站（例如，SIMATIC BATCH 站或工程师站）使用 DCF 77 接收服务（必须另外安装）或时间主站进行同步。
此处其中一个域控制器可用作时间主站。

工厂总线上的时间同步

- OS 服务器通过终端总线从授权的域控制器（PDC 运行主站）接收时间帧。
OS 服务器组态为所谓的协作时间主站。
并向工厂总站发送时间帧。
- 组态自动化系统：
 - 将以外部 CP 443-1 作为通信接口的自动化系统组态为时间从站（SIMATIC 模式）。
- 组态 SIMATIC PCS 7 BOX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX。
使用“WinAC 时间同步”组态时间同步，选择“CP”SIMATIC 模式。在“WinAC 时间同步”(WinAC Time Synchronization) 对话框的“组态”(Configuration) 组中激活“CP”SIMATIC 模式。

更多信息

“采用层级结构但无中央时间主站的 Windows 域中的时间同步 (页 65)”部分

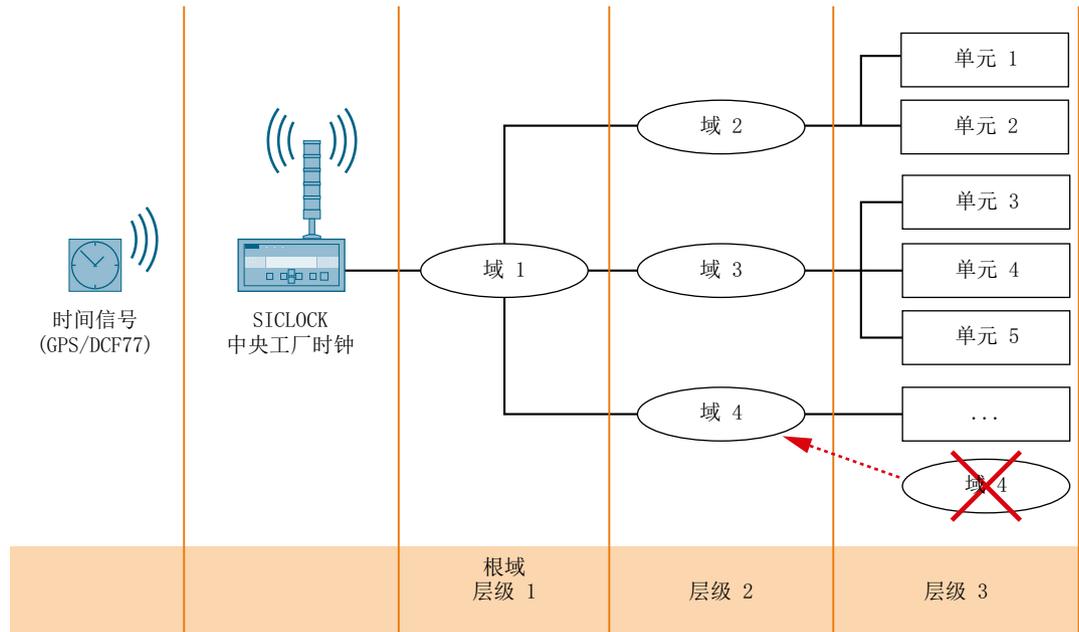
有关在 Windows Server 中组态授权时间服务器的步骤，请通过 Internet 访问 Microsoft 文献，网址为：

<http://support.microsoft.com>，主题：在 Windows Server 中组态授权时间服务器 (<http://support.microsoft.com/kb/816042/zh-cn>)

4.4.3 具有多个层级的 Windows 域中的组态

组态

下图显示了具有多个层级的 Windows 域中的时间同步的示例组态：



规则

为了避免出现时间跳变，在为包含多个层级的 Windows 域中的 PCS 7 工厂组态层级时，请遵守以下规则：

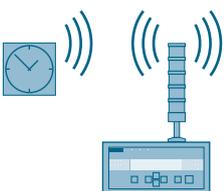
- 必须将所有相同的结构分配给包含多层的 Windows 域中的同一层。这样可以避免出现不希望的时间差。
更多相关信息，请参见“PCS 7 工厂的时间级别（层）（页 22）”部分。
- 根域下仅创建一个层级。在与现有子域相同的层级上，组态可能需要的更多 Windows 域。

规划时间同步

5.1 选择时间主站

选择时间主站

在时间同步的 PCS 7 工厂中，需要一个时间主站，以便其它工厂组件与之同步。下表列出了根据网络环境用作时间主站的组件：

时间主站	时间源是 ...	提供时间的方式...	时间主站转发时间到...	转发时间到...
SICLOCK 	中央时钟：未同步或已同步 （例如，通过 GPS 或 DCF 77）	终端总线	域控制器	-
		终端总线	OS 服务器	连接了 OS 服务器和 OS 客户端的终端总线
		工厂总线	自动化系统	-
OS 服务器 	- OS 服务器的 RTC - 以太网 - GPS - DCF 77 - NTP 服务器	终端总线	OS 客户端	
		工厂总线	作为时间主站主机的 OS 服务器的 CP	自动化系统

5.1 选择时间主站

时间主站	时间源是 ...	提供时间的方式...	时间主站转发时间到...	转发时间到...
域控制器 	- 域控制器的 RTC - 以太网 - GPS - DCF 77 - NTP 服务器	终端总线	OS 服务器	OS 客户端 工厂总线，包括自动化系统
PC 	- PC 的 RTC - 以太网 - GPS - DCF 77 - NTP 服务器		作为时间主站的所有 OS 服务器	

5.2 选择中央工厂时钟

简介

应始终使用标准时间同步所有自动化过程。若是 PCS 7 工厂，建议通过中央工厂时钟执行同步。中央工厂时钟控制整个 PCS 7 工厂的时间，并通过其它工厂组件的接口同步这些组件。

GPS 或 DCF 77 信号应用作中央工厂时钟的时间源。

选择中央工厂时钟

下表显示建议用于 PCS 7 的中央工厂时钟数据：

中央工厂时钟	输入	GPS 解码器	DCF 77 接收机	输出	以太网
SICLOCK TC 400	2 个数字式	GPS1000 (GPSDEC)	DCF77 工业型	2 个数字式 (24V) 1 个数字式 (RS422/5V) 1 个报警 1 个警告	4 个 RJ45 或 ITP
SICLOCK TC 100	2 个数字式	GPS1000 (GPSDEC)	DCF77 工业型	1 个报警 1 个警告	1 个 RJ45 或 ITP



图 5-1 SICLOCK TC 400



图 5-2 SICLOCK TC 100

更多信息

- 有关中央工厂时钟的信息，请访问 Internet 上的以下网址 (<https://w3.siemens.com/mcms/siplus/en/siclock/central-plant-clocks/Pages/Default.aspx>)

5.3 PROFINET IO 现场总线的时间同步和高精度时间戳

简介

如果要使用 PROFINET IO 现场总线的高精度时间戳，必须按如下所示划分工厂总线。

划分工厂总线

- 用于将 AS 同步到中央系统时钟的工厂总线部分
 - 此网络只用于实现 SICLOCK TC400（日时钟主站）与 AS 之间的互连。
 - 中央系统时钟与第一个 CPU 之间存在直接连接（请参见下图）。
- 用于在自动化系统与其它系统（例如工程组态系统、OS）之间实现通信的工厂总线部分
 - 此网络通过通信通道（例如 CP 443-1）连接。

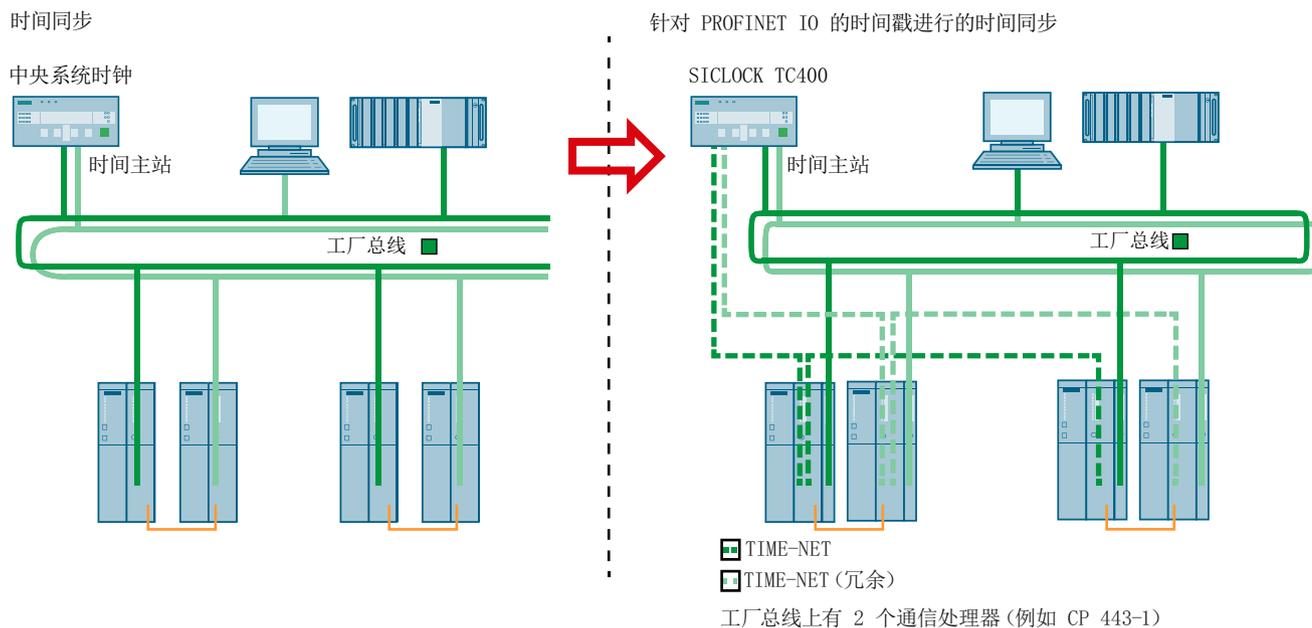
硬件要求如下：

- SICLOCK
- CPU 410
- ET 200SP HA（仅用于冗余 PROFINET (R1)，不要使用单独 PROFINET 网络）

下图为 H 系统与日时钟主站的连接示例。

图中的两部分显示了组态间的连接差异：

5.3 PROFINET IO 现场总线的时间同步和高精度时间戳



时间同步的组态应用

结果

- 网络（此处标记为“TIME-NET”）仅将中央系统时钟与为高精度时间戳组态的第一个 CPU 相连。
此 CPU 向 TIME-NET 中的下一个节点发送时间帧。
- SICLOCK TC400 类型的中央系统时钟通过工业以太网发送时间帧。
- 中央系统时钟与 CPU 的集成 PROFINET IO 接口之间存在直接连接。
- 通过 SIMATIC 方法执行 CPU 的日时钟同步。

更多详细信息，请参见功能手册《SIMATIC; ET 200SP HA; 支持 ET 200SP HA 的时间戳》和《过程控制系统 PCS 7: 高精度时间戳》。

组态时间同步

6.1 简介

组件

要同步工厂的时间，需组态时间同步所涉及的所有网络节点。为此，请根据组态来组态以下组件：

- 时间接收机
如果使用外部时间源同步时间，则必须为中央工厂时钟组态时间接收器。
- 操作站
组态 OS 服务器和 OS 客户机。
- 通信处理器
组态用于时间同步的 CP。
- 自动化系统
组态自动化系统的 CPU 和通信处理器 (CP 443-1, CP 443-5 Ext)。
- 其它工厂组件
在时间同步中可根据需要包含以下组件：
 - SIMATIC BATCH
 - SIMATIC Route Control
 - SIMATIC PCS 7 BOX RTX
 - SIMATIC PCS 7 AS RTX
 - SIMATIC IT
 - 工程师站
 - Process Historian
 - Information Server
 - SIMATIC Management Console

时间同步模式

组态时间同步时，激活时间同步过程。

在 PCS 7 中使用以下用于同步网络组件时间的选项：

- **通过 WinCC 时间同步进行同步**

通过“WinCC 时间同步”应用程序进行的同步用于 PC 站的时间同步。PC 站上必须安装 OS 服务器或 OS 客户端软件。

- **SIMATIC 模式**

SIMATIC 模式使用 MAC 地址（ISO 第 2 层），因此只可以在本地工业以太子网中使用。时间主站在总线上发送广播。

该时间同步模式没有路由功能。

该模式提供的时间同步比 NTP 模式更精确。

SIMATIC 模式用于工厂总线上的自动化系统的时间同步（例外：仅支持 NTP 模式、带集成以太网接口的自动化系统）。

- **NTP**

NTP 可以跨子网边界实现时间同步，并可进行附加安全设置。NTP 用于以下组件的时间同步：

- 域控制器 (DC, Domain Controller)
- 自动化系统
- 未安装 OS 服务器或 OS 客户机软件且未使用 DCF 77 接收服务同步的 PC 站。
典型应用有：SIMATIC BATCH、SIMATIC Route Control、工程师站、Process Historian、Information Server

- **通过 DCF 77 接收服务实现同步 (Synchronization by means of DCF 77 reception service)**

“DCF 77 接收服务”应用程序用于同步以下组件的时间：

- 未安装 OS 服务器或 OS 客户机软件且未使用 NTP 同步的 PC 站。
典型应用有：SIMATIC BATCH、SIMATIC 路径控制、工程师站

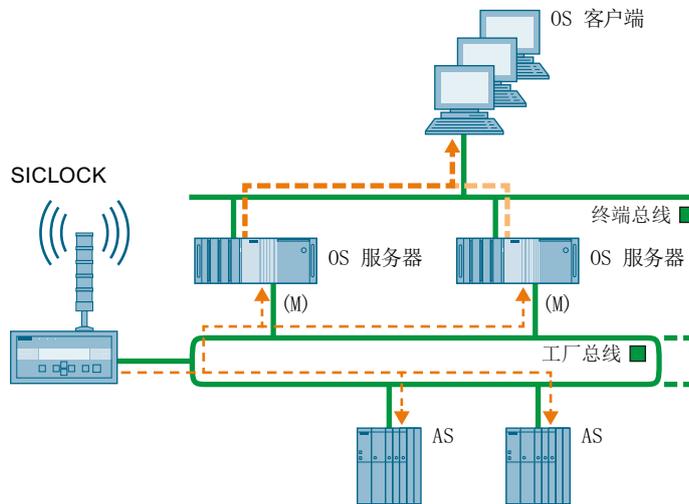
6.2 组态步骤概述，与组态相关

6.2.1 工作组中的时间同步

6.2.1.1 具有中央时间主站的工作组中的时间同步

组态实例

下图显示了一个示例组态。



6.2 组态步骤概述, 与组态相关

概述

下表列出了包含信息和组态说明的主题。

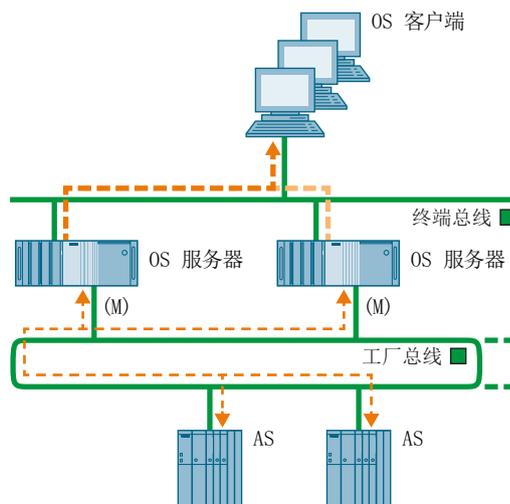
内容	位置	步骤
组态中央时间主站	-	<ul style="list-style-type: none"> ● SICLOCK "调试 SICLOCK TC x00 (页 67)" ● GPS 接收机 "调试 GPS 接收机 (页 71)" ● DCF 77 "调试 DCF 77 接收机 (页 72)"
工厂总线上 OS 服务器的通信处理器的参数分配	工程师站上 OS 服务器的 HW Config 中	<ul style="list-style-type: none"> ● CP 16x3/CP 16x8 ● BCE/Softnet "如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数 (页 75)"
作为协作时间主站的 OS 服务器的参数分配	工程师站上 WinCC 项目管理器的“计算机”(Computer) 对象的 OS 项目中	"设置显示的时间 (页 77)"
	工程师站上 WinCC 项目管理器“时间同步”(Time synchronization) 编辑器的 OS 项目中	"如何为带中央时间主站的工作组中的 OS 服务器分配参数 (页 81)"
作为时间从站的 OS 客户端的参数分配	工程师站上 WinCC 项目管理器的“计算机”(Computer) 对象的 OS 项目中	"设置显示的时间 (页 77)"
	工程师站上 WinCC 项目管理器“时间同步”(Time synchronization) 编辑器的 OS 项目中	"如何为 OS 客户端分配参数 (页 91)"
没有 OS 的 PC 站	在 PC 站上	"如何使用 NTP 模式同步无 OS 的 PC 站 (页 93)"
		"如何在不带有 OS 的 PC 站上进行 DCF 77 客户机服务设置 (页 94)"

内容	位置	步骤
带 CPU 的 AS	工程师站上的 AS 项目中	"在 AS 上组态时间同步 (页 96)"
SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX	SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 上	"为 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 组态时间同步 (页 104)"
检查时间同步	过程控制期间在 PC 站上	"检查时间同步 (页 117)"

6.2.1.2 没有中央时间主站的工作组中的时间同步

组态实例

下图显示了一个示例组态。



概述

下表列出了包含信息和组态说明的主题。

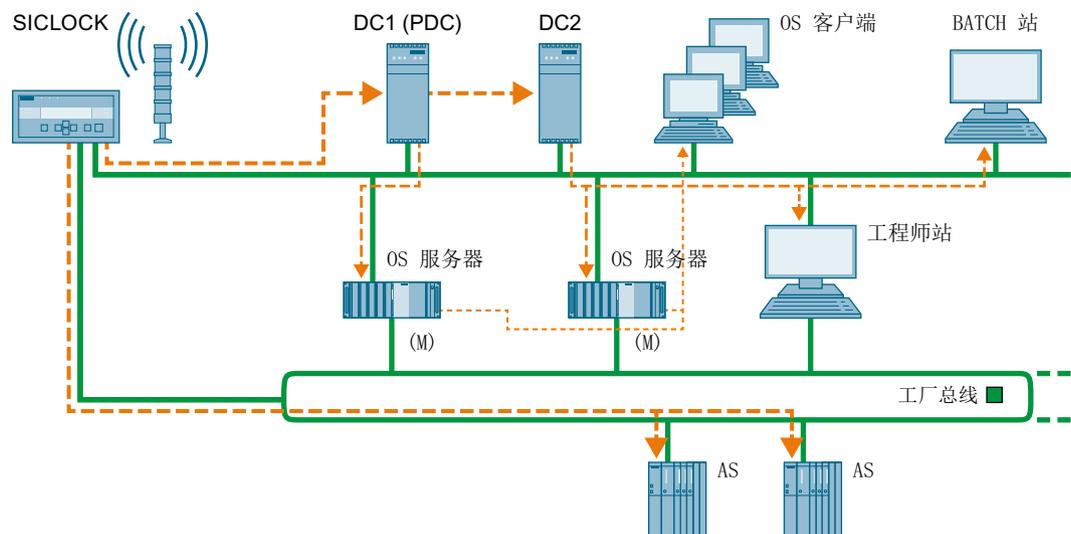
内容	位置	步骤
工厂总线上 OS 服务器的通信处理器的参数分配	工程师站上 OS 服务器的 HW Config 中	<ul style="list-style-type: none"> • CP 16x3/CP 16x8 • BCE/Softnet “如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数 (页 75)”
作为协作时间主站的 OS 服务器的参数分配	工程师站上 WinCC 项目管理器的“计算机”(Computer) 对象的 OS 项目中	“设置显示的时间 (页 77)”
	工程师站上 WinCC 项目管理器“时间同步”(Time synchronization) 编辑器的 OS 项目中	“如何为无中央时间主站的工作组中的 OS 服务器分配参数 (页 83)”
作为时间从站的 OS 客户端的参数分配	工程师站上 WinCC 项目管理器的“计算机”(Computer) 对象的 OS 项目中	“设置显示的时间 (页 77)”
	工程师站上 WinCC 项目管理器“时间同步”(Time synchronization) 编辑器的 OS 项目中	“如何为 OS 客户端分配参数 (页 91)”
没有 OS 的 PC 站的参数分配	在 PC 站上	“如何使用 NTP 模式同步无 OS 的 PC 站 (页 93)”
		“如何在不带有 OS 的 PC 站上进行 DCF 77 客户机服务设置 (页 94)”
带 CPU 的 AS	工程师站上的 AS 项目中	“在 AS 上组态时间同步 (页 96)”
SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX	SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 上	“为 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 组态时间同步 (页 104)”
检查时间同步	过程控制期间在 PC 站上	“检查时间同步 (页 117)”

6.2.2 Windows 域中的时间同步

6.2.2.1 采用层级结构和中央时间主站的 Windows 域中的时间同步

组态实例

下图显示了一个示例组态。



概述

下表列出了包含信息和组态说明的主题。

内容	位置	步骤
组态中央时间主站	-	<ul style="list-style-type: none"> • SICLOCK "调试 SICLOCK TC x00 (页 67)" • GPS 接收机 "调试 GPS 接收机 (页 71)" • DCF 77 "调试 DCF 77 接收机 (页 72)"
作为时间主站的域控制器的参数分配	在域控制器上	"组态域控制器 (DC) 的时间同步 (页 116)"

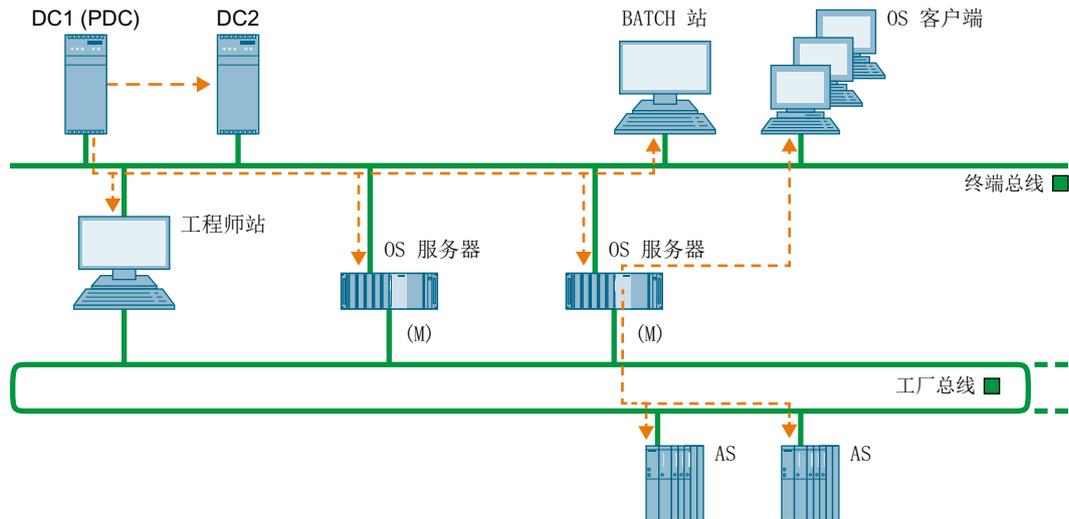
6.2 组态步骤概述, 与组态相关

内容	位置	步骤
工厂总线上 OS 服务器的通信处理器的 参数分配	工程师站上 OS 服务器的 HW Config 中	<ul style="list-style-type: none"> • CP 16x3/CP 16x8 • BCE/Softnet "如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数 (页 75)"
作为协作时间主站的 OS 服 务器的参数分配	工程师站上 WinCC 项目管理 器的“计算机”(Computer) 对 象的 OS 项目中	"设置显示的时间 (页 77)"
	工程师站上 WinCC 项目管理 器“时间同步”(Time synchronization) 编辑器的 OS 项目中	"如何为采用层级结构和中央 时间主站的 Windows 域中 的 OS 服务器分配参数 (页 85)"
作为时间从站的 OS 客户端 的参数分配	工程师站上 WinCC 项目管理 器的“计算机”(Computer) 对 象的 OS 项目中	"设置显示的时间 (页 77)"
	工程师站上 WinCC 项目管理 器“时间同步”(Time synchronization) 编辑器的 OS 项目中	"如何为 OS 客户端分配参 数 (页 91)"
没有 OS 的 PC 站的参数分 配	在 PC 站上	"如何使用 NTP 模式同步无 OS 的 PC 站 (页 93)"
		"如何在不带有 OS 的 PC 站 上进行 DCF 77 客户机服务 设置 (页 94)"
带 CPU 的 AS	工程师站上的 AS 项目中	"在 AS 上组态时间同步 (页 96)"
SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX	SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 上	"为 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 组态时间同步 (页 104)"
检查时间同步	过程控制期间在 PC 站上	"检查时间同步 (页 117)"

6.2.2.2 采用层级结构但无中央时间主站的 Windows 域中的时间同步

组态实例

下图显示了一个示例组态。



概述

下表列出了包含信息和组态说明的主题。

内容	位置	步骤
作为时间主站的域控制器的参数分配	在域控制器上	“组态域控制器 (DC) 的时间同步 (页 116)”
工厂总线上 OS 服务器的通信处理器的参数分配	工程师站上 OS 服务器的 HW Config 中	<ul style="list-style-type: none"> • CP 16x3/CP 16x8 • BCE/Softnet “如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数 (页 75)”
作为协作时间主站的 OS 服务器的参数分配	工程师站上 WinCC 项目管理器的“计算机”(Computer) 对象的 OS 项目中	“设置显示的时间 (页 77)”
	工程师站上 WinCC 项目管理器“时间同步”(Time synchronization) 编辑器的 OS 项目中	“如何为采用层级结构但无中央时间主站的 Windows 域中的 OS 服务器分配参数 (页 88)”

6.2 组态步骤概述, 与组态相关

内容	位置	步骤
作为时间从站的 OS 客户端的参数分配	工程师站上 WinCC 项目管理器的“计算机”(Computer) 对象的 OS 项目中	“设置显示的时间 (页 77)”
	工程师站上 WinCC 项目管理器“时间同步”(Time synchronization) 编辑器的 OS 项目中	“如何为 OS 客户端分配参数 (页 91)”
没有 OS 的 PC 站的参数分配	在 PC 站上	“如何使用 NTP 模式同步无 OS 的 PC 站 (页 93)”
		“如何在不带有 OS 的 PC 站上进行 DCF 77 客户机服务设置 (页 94)”
带 CPU 的 AS	工程师站上的 AS 项目中	“在 AS 上组态时间同步 (页 96)”
SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX	SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 上	“为 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 组态时间同步 (页 104)”
检查时间同步	过程控制期间在 PC 站上	“检查时间同步 (页 117)”

6.3 调试中央工厂时钟

6.3.1 调试 SICLOCK TC x00

要求

有关安装要求，请参见 SICLOCK TC x00 自述文件。

将访问 SICLOCK TC x00 所需的全部软件安装在同一个工程师站或一个独立 PC 站中（不要安装在过程操作所涉及的组件上）。

有关软件要求的更多信息，请参见 SICLOCK TC x00 自述文件/产品信息。

SICLOCK TC x00 也可直接在设备的面板上组态。

组态步骤概述

下表显示了将 SICLOCK TC x00 作为 PCS 7 工厂时间同步的时钟时所需的组态步骤：

步骤	内容
1	将时间接收机连接到 SICLOCK TC x00
2	组态时间接收机
3	在 SICLOCK TC x00 上设置基本参数
4	将 SICLOCK TC x00 连接到 PCS 7 工厂
5	通过 Internet Explorer 基于特定工厂组态 SICLOCK TC x00

以下各部分通过实例列出了 PCS 7 工厂中组态的最重要设置：

- 在下面的实例中，中央工厂时钟 SICLOCK TC x00 通过 GPS 无线时钟接收时间信号。
- 如果使用中央工厂时钟 SICLOCK TC 400，则终端总线（端口：ETH1）和工厂总线（端口：ETH2）将直接同步。
- 使用 SICLOCK TC 100 中央工厂时钟时，仅将同步一条总线（端口：ETH1），因为 SICLOCK TC 100 只有一个以太网端口。
要连接其它总线，必须使用适合的交换机。
更多相关信息，请参见“组态多个网络的时间同步 (页 111)”一章。
如下所示的 ETH1 端口设置同样适用于中央工厂时钟 SICLOCK TC 100。

SICLOCK TC 400 的出厂设置

提供 SICLOCK TC 400 时，以太网端口具有下列默认设置：

- 子网掩码 255.255.255.0
- 端口：ETH1： 192.168.1.10
- 端口：ETH2： 192.168.2.20
- 端口：ETH3： 192.168.3.30
- 端口：ETH4： 192.168.4.40

在 SICLOCK TC 400 上设置基本参数

仅连接到网络时需要 SICLOCK TC 400 上的直接参数设置作为基本参数。

1. 在 SICLOCK TC 400 上按“设置”(Setup) 按钮。
2. 输入密码，然后按“确定”(OK)。
将显示下面的参数列表：
 - 语言（选择德语或英语）
 - ETH1 IP 地址
 - ETH1 IP 子网
 - ETH1 IP 网关
 - ETH2 IP 地址
 - ETH2 IP 子网
 - ETH2 IP 网关
 - ETH3 IP 地址
 - ETH3 IP 子网
 - ETH3 IP 网关
 - ETH4 IP 地址
 - ETH4 IP 子网
 - ETH4 IP 网关
 - 确认事件
 - 版本（仅提供信息）
3. 对所需的以太网连接进行设置。

组态 SICLOCK TC 400

1. 将 SICLOCK TC 400 连接到网络。
(例如，将 SICLOCK TC 400 的以太网端口 ETH1 连接到终端总线)
2. 在 PC 上打开 Internet Explorer。在输入域中输入 SICLOCK TC 400 的网络地址（例如，端口：ETH1 = 地址 192.168.1.10）。

3. 在组态门户区域，单击“SICLOCK TC 400 组态工具”链接。
组态工具随即打开。
4. 从组态工具菜单中选择“数据传送”(Data Transfer) > “从设备下载参数”(Download parameters from device)。
5. 根据下表组态 SICLOCK TC 400。

说明

“参数和设置”(Parameters and setting) 列中的标识符“= ...”表示“工厂特定的设置”。

表格 6-1 设置

文件夹	参数和设置	描述
时间	时区 = ... (可选 = ...)	“时区”(Time zone) 参数， “UTC 与时区时间之间的差值”(Offset between UTC and zone time) 条目
网络设置	例如，端口：以太网 1 (ETH1) <ul style="list-style-type: none"> ● IP 适配器 1/IP 地址 = ... ● IP 适配器 1/子网掩码 = ... 	输入工厂特定的网络地址。以同样方式组态网络连接 ETH2、ETH3 和 ETH4。
SIMATIC 模式	例如，端口：以太网 2 (ETH2) <ul style="list-style-type: none"> ● 模式 = PCS 7 兼容模式，每隔 10 秒 ● 发送条件 = “无条件” ● 目标地址 = “FF:FF:FF:FF:FF:FF” 	四个以太网端口都支持 SIMATIC 模式。 注：仅为工厂总线上的以太网端口激活 SIMATIC 模式。 建议将 PCS 7 的同步时间设置为 10 秒。 广播帧将发送到此网络的所有节点。
NTP 服务器	NTP 服务器 <ul style="list-style-type: none"> ● 操作 = 开 ● 模式 = 10 s ● 组播地址 = ... 	NTP 服务器可用于所有四个以太网端口。要求： 同步 SICLOCK TC x00。 组播地址：输入用于 NTP 时间同步的工厂特定的 IP 地址。
显示	显示 (Display): <ul style="list-style-type: none"> ● 语言 = ... ● 时间/时基 = ... 	<ul style="list-style-type: none"> ● 语言设置： 德语或英语 ● 时基： 当地时间、UTC 或原子时间 (TAI) 选择将显示在显示屏上的时间。

说明

在工厂总线上进行时间同步时，分别为每个以太网端口激活 SIMATIC 模式。
可使用密码保护这些设置。
有关此主题的更多信息，请参见 *SICLOCK; SICLOCK TC 400* 操作说明。

将组态加载到 SIMATIC TC x00

仅当组态是在**离线**情况下执行时，才需要该步骤。

从组态工具菜单中选择 **“数据传送”(Data Transfer) > “将参数下载到设备”(Download parameters to device)**。

备份组态

要将设置的 SICLOCK 参数和事件显示（归档）保存到文件，请选择以下菜单命令：**“文件”(File) > “保存”(Save)**。

以 U600 格式保存数据（参数设置和归档）。

连接时间接收机

为始终向中央工厂时钟提供精确的时间，应使该时钟与时间接收机同步。建议在 PCS 7 中使用以下时间接收机：

- SICLOCK GPS1000
- SICLOCK GPSDEC
- SICLOCK DCFRS 工业型

更多信息

- “PCS 7 中时间同步的规则 (页 38)” 部分
- “调试 DCF 77 接收机 (页 72)” 部分
- “调试 GPS 接收机 (页 71)” 部分
- *SICLOCK; SICLOCK TC 400* 操作说明

6.3.2 调试 GPS 接收机

简介

GPS 接收机通过基于卫星的 GPS 系统（Global Positioning System，全球定位系统）确定 UTC。由于在 OS 上 Windows 采用国家/地区特定的安装，因而发送的 UTC 需要转换成适合相应国家/地区的时间。对于接收精确的时间，只要接收来自 24 个卫星之一的信号就足够了。借助 GPS 接收机，也可以在全球范围内使用 SIMATIC PCS 7 实现工厂内部的时间同步。

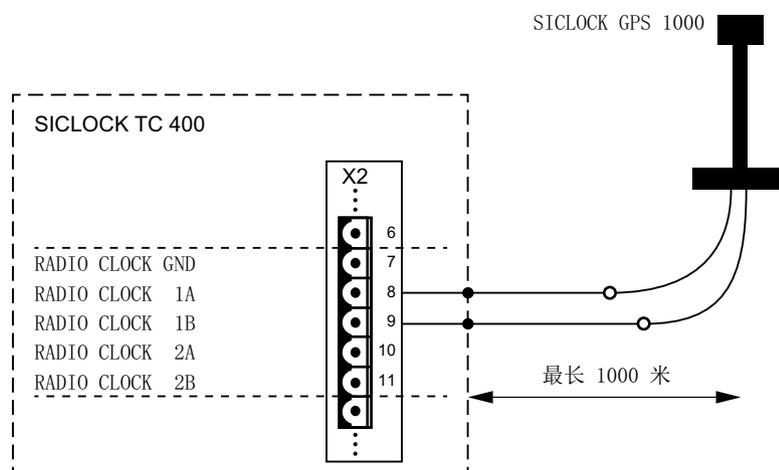
调试任务概述

下表显示了将 GPS 接收机连接到 PCS 7 工厂的中央工厂时钟以实现同步目标时的调试步骤：

步骤	内容
1	首先调试 GPS 接收机 借助于相关调试软件组态 GPS 接收机。
2	连接 GPS 接收机电缆
3	调整 GPS 天线

布线

下图显示了 GPS 接收机与 SICLOCK TC400 的连接方式：



6.3 调试中央工厂时钟

说明

GPSDEC 接收机只能用作主动无线时钟。如果将 GPSDEC 接收机作为被动无线时钟使用，则会被损坏。

调整 GPS 天线

请按以下步骤操作：

1. 安装 GPS 天线。
2. 将天线调整为垂直指向天空。
如果使用其它角度，同步可能会由于卫星不在接收窗中而暂时失败。

说明

不要将 GPS 天线安装在有雷击危险的地方。
如果无法避免，需将 GPS 天线连到高窗的内部。

更多信息

- 有关连接及 GPS 接收机的最佳调整方法的更多信息，请参见 GPS 接收机的操作说明。
- 有关连接中央工厂时钟的更多信息，请参见中央工厂时钟的操作说明。

6.3.3 调试 DCF 77 接收机

简介

DCF 77 发送器广播的时间信号为德意志联邦共和国的法定时间。

DCF 77 无线电信号的接收范围是以法兰克福为中心半径 2000 km 左右的范围。在接收不到 DCF 77 无线信号的地区，建议使用 GPS 接收机。要将此无线信号用于 PCS 7 工厂的时间同步，需要使用 DCF 77 接收机。

DCF 77 接收机的结构

下列组件包括在 DCF 77 接收机的交付范围内：

- 带有或不带有天线架的天线头。
DCF 77 接收机位于天线头中，可解调 DCF 77 信号。
- 在要同步的目标系统上执行安装时所需的软件
如果将 DCF 77 接收机直接连接到中央工厂时钟，则不需要任何额外的驱动程序软件。

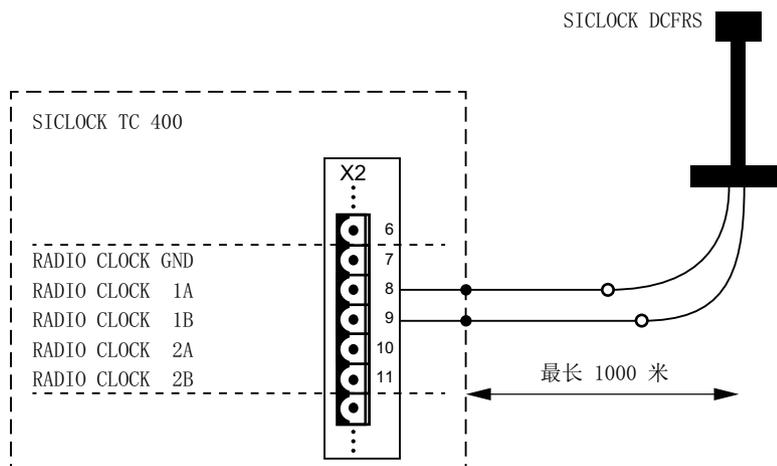
调试任务概述

下表显示了将 DCF 77 接收机连接到 PCS 7 工厂的中央工厂时钟以实现同步目标时的调试步骤：

步骤	内容
1	首先调试 DCF 77 接收机 借助相关调试软件组态 DCF 77 接收机。
2	连接 DCF 77 接收机电缆
3	调整天线

布线

下图显示了将 SICLOCK TC 400 连接到 DCF 77 接收机的接线方法：



6.3 调试中央工厂时钟

调整天线

要最佳地调整 DCF 77 接收机，请按以下步骤操作：

1. 调整 DCF 77 接收机，使控制 LED 的闪烁时间间隔为一秒。
2. 检查 DCF 77 接收机是否在建筑物朝向法兰克福的一侧。

说明

如果不能接收恒定的时间信号，请注意以下规则：

- 使 DCF 77 接收机尽可能远离 PC、显示器、激光打印机、电机、电动传动装置或类似的干扰源。
 - 使 DCF 77 接收机远离金属表面和钢筋混凝土。
-

更多信息

- 有关连接及 DCF 77 接收机的最佳调整方法的更多信息，请参见 DCF 77 接收机的操作说明。
- 有关连接中央工厂时钟的更多信息，请参见中央工厂时钟的操作说明。

6.4 为带有 OS 的 PC 站组态时间同步

6.4.1 如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数

简介

为使通信处理器能够处理时间帧，必须为其指定时间操作方式。

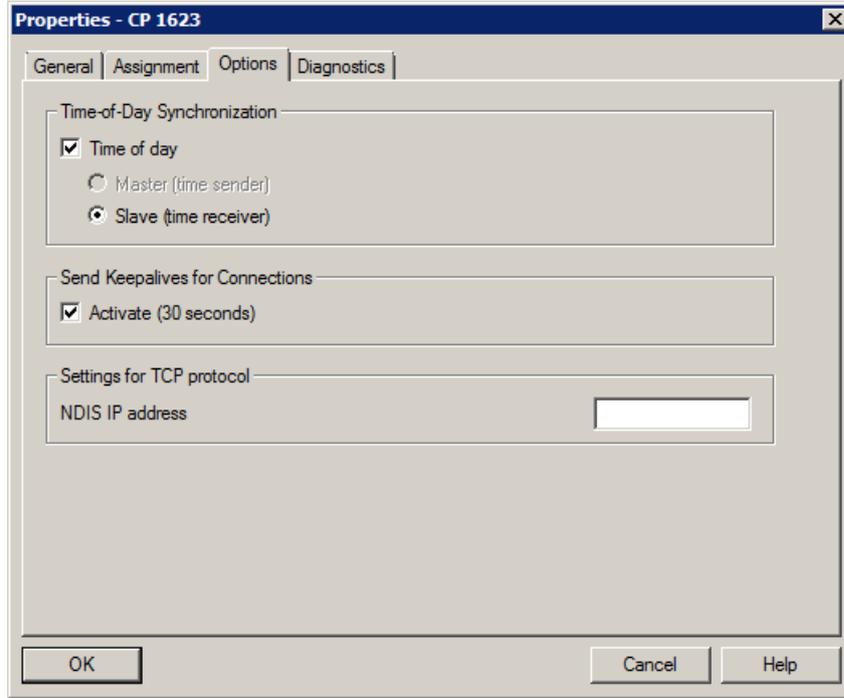
为通信处理器 (CP 16x3/CP 16x8) 配置时间操作方式

为指定通信处理器的时间操作方式，请按以下步骤操作：

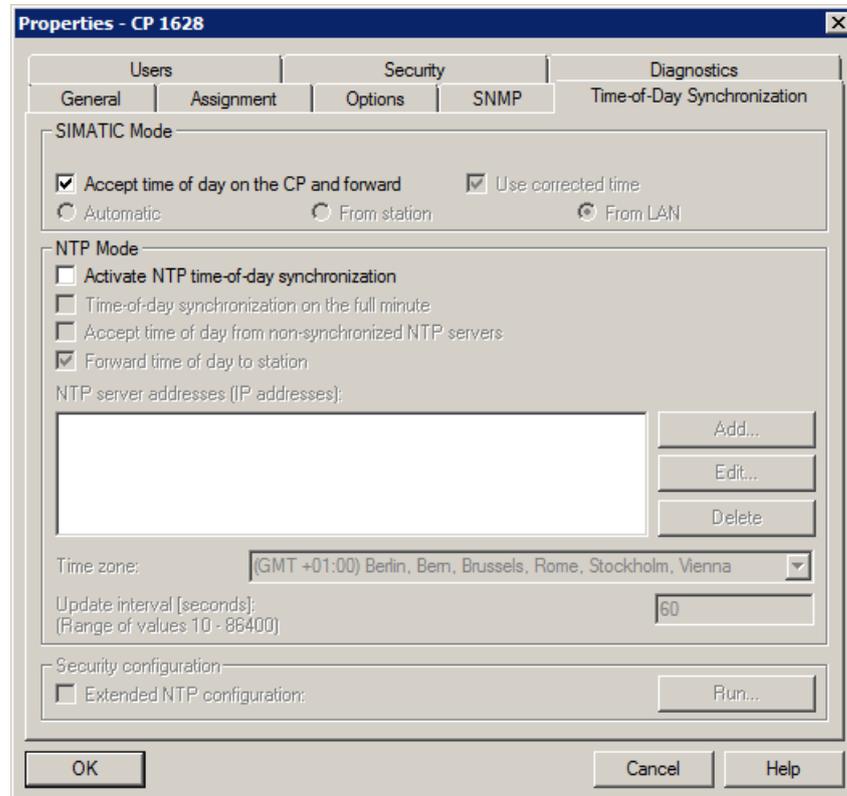
1. 打开 SIMATIC Manager。
2. 从树形视图中，选择要同步的 PC 站。
3. 在 HW Config 中打开该站的组态。
4. 选择通信处理器 (CP 16x3/CP 16x8)。
5. 选择菜单命令“编辑 > 对象属性”(Edit > Object Properties)。

6.4 为带有 OS 的 PC 站组态时间同步

- 6. 如果使用的是 CP16x3，请执行以下步骤：
 - 切换到“选项”(Options) 选项卡。
 - 在“时钟同步”(Time-of-Day Synchronization) 区域选中“时钟”(Time of day) 复选框。
 - 在“时钟同步”(Time-of-Day Synchronization) 区域选择“从站（时间接收机）”(Slave (time receiver)) 选项。



7. 如果使用的是 CP16x8，请执行以下步骤：
 - 切换到“时钟同步”(Time-of-Day Synchronization) 选项卡。
 - 在“SIMATIC 模式”(SIMATIC Mode) 区域选中“采用 CP 的时间并转发”(Accept time of day on the CP and forward) 复选框。



8. 单击“确定”(OK)。

6.4.2 设置显示的时间

6.4.2.1 如何组态操作员站显示

简介

在工程师站上为操作站过程模式组态时间显示。例如，可在“运行期间时间显示的时基”(Time base for time display in runtime) 参数中选择“当地时区”(Local time zone)。

检查“计算机属性”(Computer properties) 对话框中的设置。

6.4 为带有 OS 的 PC 站组态时间同步

要求

- 加载 OS 前，必须先在工程师站上组态时间显示。

步骤

1. 在 WinCC 项目管理器中，从树形视图中选择“[计算机名称]”([Computer name]) 对象。详细窗口将显示相应的计算机。
2. 在详细视图中，选择“计算机名称”([Name of computer]) 对象。
3. 选择“编辑”(Edit) > “属性”(Properties)。
“计算机属性”(Computer properties) 对话框打开。
4. 选择“参数”(Parameters) 选项卡。

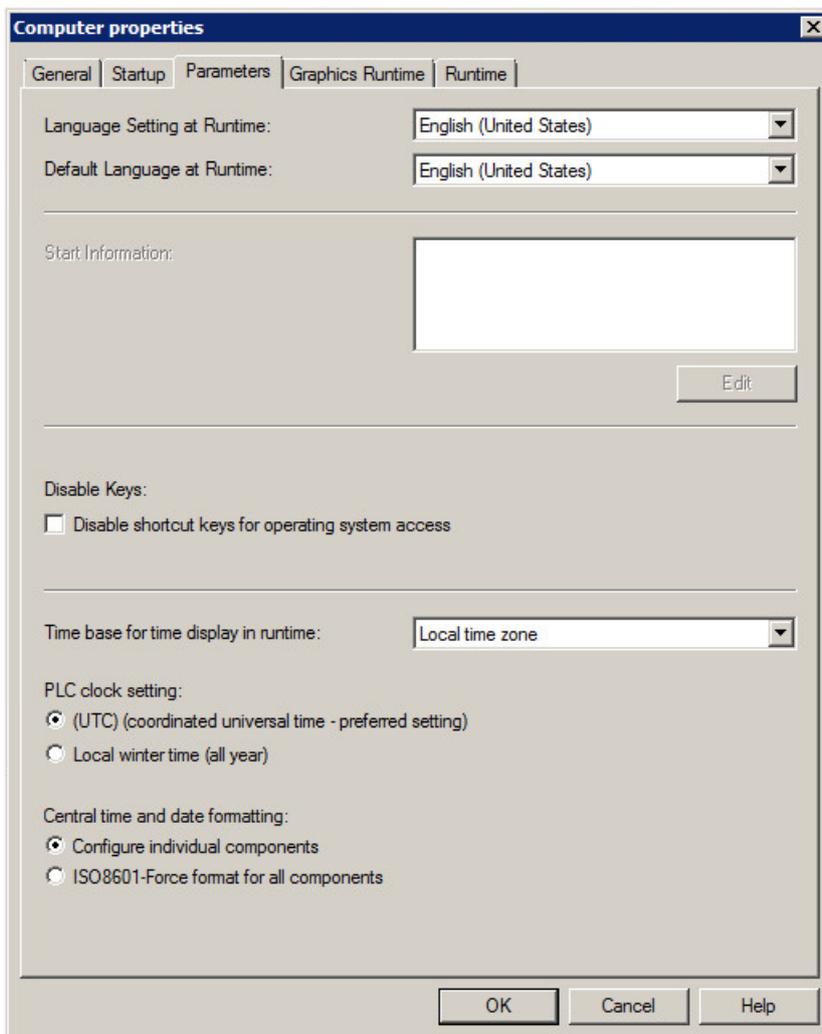


图 6-1 示例设置

5. 从“运行期间时间显示的时基”(Time basis for time display in runtime) 下拉列表中选择时间模式。
该时区只对过程模式中的显示很重要。在内部仅使用 UTC；例如在归档中。
 - “当地时区”(Local time zone)
使用夏令时或标准时间设置当地时间。
 - 对于具体项目设置，选择：
选择“服务器时区（移植项目）”(Time zone of the server (migrated projects))，以为移植项目设置时间
选择“协调世界时 (UTC)”(Coordinated Universal Time (UTC))，以设置 UTC。
6. 在“PLC 时钟设置”(PLC clock setting) 组中，选择
 - “PLC 设置为协调世界时 (UTC)（首选设置）”(The PLC is set to coordinated universal time (UTC) (preferred setting)) 选项
 - 对于具体项目设置，选择：
“PLC 全年设置为当地冬令时（WinCC V5 兼容模式）”(PLC is set to the local winter time all year (WinCC V5 compatibility mode))
对于此选项，请注意本章末尾“WinCC V5 兼容模式下的时间同步”下的信息。
7. 在“中央日期和时间格式”(Central date and time format) 组中，选择所需格式。
此格式会影响过程控制中日期和时间的显示。
 - 组态的格式的日期：“组态各个组件”(Configure individual components)
 - 对于具体项目设置，选择：
符合 ISO 8601 的日期：“对所有组件采用 ISO8601 交换格式”(ISO8601-Swap format to all components)
8. 单击“确定”(OK)。

WinCC V5 兼容模式下的时间同步

说明

如果要在 V5 兼容模式下使用时间同步，请联系客户支持。

WinCC V5 兼容模式要求，时间帧应始终按冬令时格式在工厂总线中发送。夏令时转换在 OS 服务器中执行。

此模式在 WinCC 项目管理器的 OS 服务器项目中激活或禁用，具体位置在“计算机属性”(Computer properties) 对话框的“参数”(Parameters) 选项卡中。

6.4.2.2 如何转换本地时区和夏令时参数

简介

可以转换过程模式中 OS 上显示的时间。

6.4 为带有 OS 的 PC 站组态时间同步

规则

- 如果运营一家跨多个时区并具有不同夏令时和标准时间设置的 PCS 7 工厂，则还应使用一致的 UTC 时间在操作站上显示时间。因此，对于所有工厂单元中的过程分析便有了统一的基础。
- 可以为各个具体的国家/地区组态夏令时切换或者该切换的时间点。PCS 7 始终基于 UTC 来处理内部功能。因此，转换为夏令时或转换为其它本地时间不会对 PCS 7 的内部功能造成任何影响。

如果将操作站的时间显示设置为特定国家/地区的当地时间，并设置了夏令时和标准时间的自动转换，则会在确定的日期和时刻自动转换时间。

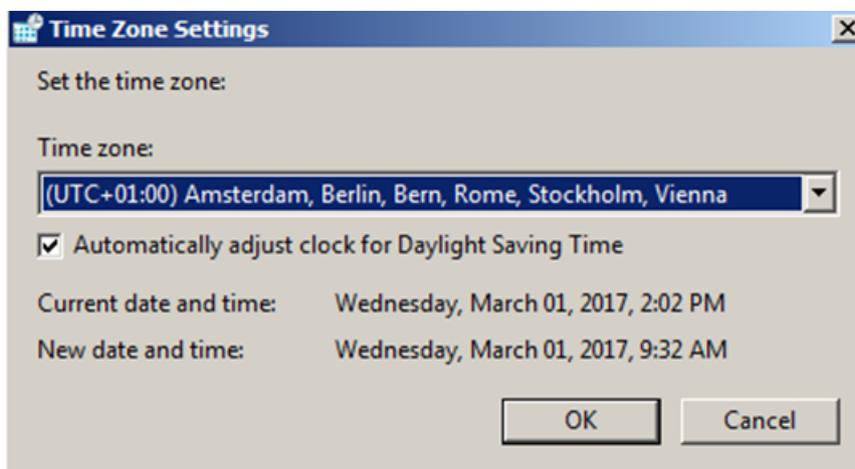
要求

- 必须能够运行操作系统环境。
- 必须直接在 OS 上进行设置。

步骤

要将操作站切换为显示夏令时和标准时间，请按以下步骤操作：

1. 打开对话框，以编辑 OS 上**控制面板**的设置。
2. 双击“日期和时间”(Date and Time) 图标。
3. 选择“日期和时间”(Date and Time) 选项卡。
4. 在“时区”(Time zone) 区域中，单击“更改时区”(Change time zone) 按钮。确保列表字段中显示的时区与您所在的地区相符。
5. 选中复选框“自动按夏令时调整时钟”(Automatically adjust clock for Daylight Saving Time)。



6. 单击“确定”(OK)。

结果

操作站的所有时间信息将以选定时区本地时间的形式输出（包括夏令时变化），并将在适当的时间点进行转换。

6.4.3 工作组中 OS 服务器的参数分配

6.4.3.1 如何为带中央时间主站的工作组中的 OS 服务器分配参数

要求

- SICLOCK TC x00 已连接到终端总线和工厂总线。
- OS 服务器是工厂总线上的协作时间主站。
- OS 服务器的每个网络适配器都已激活时间操作。
 - OS 服务器至少配有一个 CP 16x3/16x8 通信处理器（8 个以上 AS 或高可用性 AS）。
有关参数分配的信息，请参见“如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数 (页 75)”部分。
 - OS 服务器配有一个 BCE 通信处理器（最多 8 个 AS）。
BCE/Softnet 通信处理器不可冗余配置。
- 所有自动化系统均组态为时间从站。

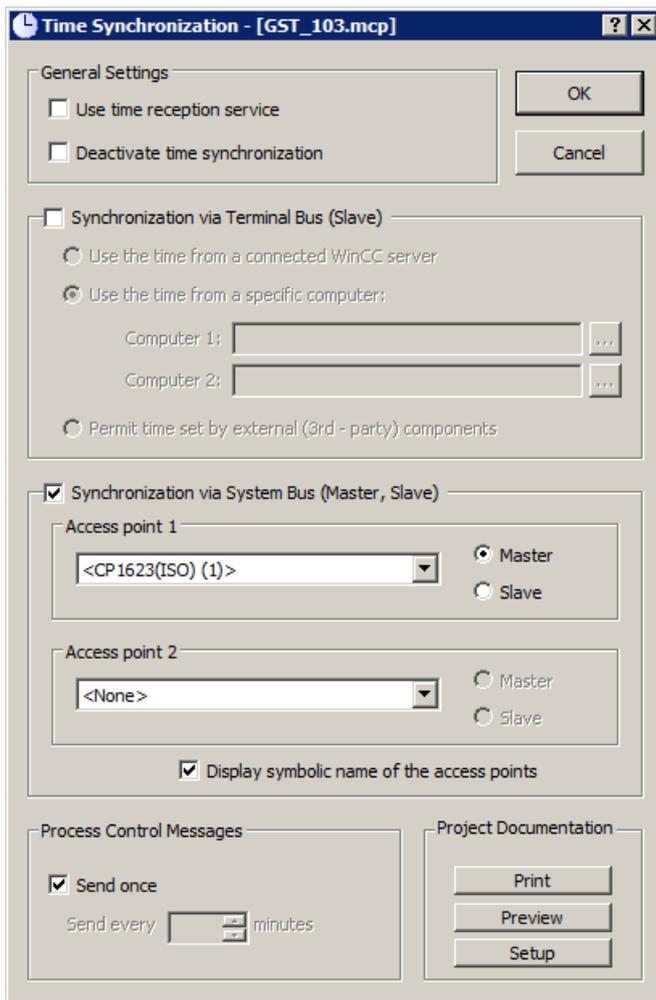
为用于时间同步的 OS 服务器分配参数

要组态用于时间同步的 OS 服务器，请按以下步骤操作：

1. 在工程师站上打开 PCS 7 项目中的相应 OS 服务器。
2. 从 WinCC 项目管理器的树形视图中，选择“时间同步”(Time synchronization) 编辑器。
3. 在快捷菜单中选择“打开”(Open)。
将打开“时间同步”(Time Synchronization) 对话框。
4. 选中“(通过系统总线同步(主站、从站))”(Synchronization via System bus (master, slave)) 复选框。
5. 选中“显示访问点的符号名称”(Display symbolic name of the access point) 复选框。
如果工程师站中没有 OS 服务器的通信处理器，则它们将通过一个符号名进行显示。
6. 从“访问点 1”(Access point 1) 下拉列表框中选择网络适配器。
列表将显示所有适用于时间同步的设备。

6.4 为带有 OS 的 PC 站组态时间同步

7. 选择“主站”(Master) 选项。



8. 如果使用冗余网络适配器，则从“访问点 2”(Access point 2) 下拉列表中选择该适配器。列表将显示所有适用于时间同步的设备。

说明

BCE/Softnet 通信处理器不可冗余配置。

9. 选择“主站”(Master) 选项。

10. 单击“确定”(OK)。

结果

SICLOCK 中央工厂时钟将在终端总线和工厂中心中传送时间帧。

OS 服务器为协作时间主站。

6.4.3.2 如何为无中央时间主站的工作组中的 OS 服务器分配参数

要求

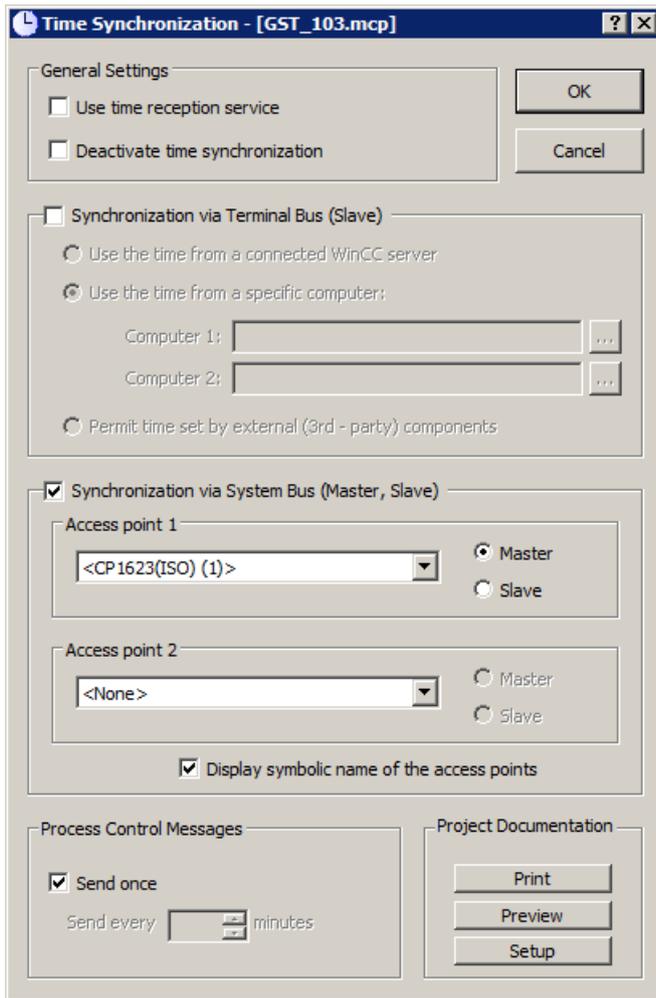
- OS 服务器是工厂总线上的协作时间主站。
- OS 服务器的每个网络适配器都已激活时间操作。
 - OS 服务器至少配有一个 CP 16x3/16x8 通信处理器（8 个以上 AS 或高可用性 AS）。
有关参数分配的信息，请参见“如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数 (页 75)”部分。
 - OS 服务器配有一个 BCE 通信处理器（最多 8 个 AS）。
BCE/Softnet 通信处理器不可冗余配置。
- 所有自动化系统均组态为时间从站。
限制：
如果集成以太网接口的 CPU 仅支持 NTP 模式，则只有在自动化系统另配了 CP 443-1 通信处理器时才可在以上组态中使用。

为用于时间同步的 OS 服务器分配参数

要组态用于时间同步的 OS 服务器，请按以下步骤操作：

1. 在工程师站上打开 PCS 7 项目中的相应 OS 服务器。
2. 从 WinCC 项目管理器的树形视图中，选择“时间同步”(Time synchronization) 编辑器。
3. 在快捷菜单中选择“打开”(Open)。
将打开“时间同步”(Time Synchronization) 对话框。
4. 选中“(通过系统总线同步 (主站、从站))”(Synchronization via System bus (master, slave)) 复选框。
5. 选中“显示访问点的符号名称”(Display symbolic name of the access point) 复选框。
如果工程师站中没有 OS 服务器的通信处理器，则它们将通过一个符号名进行显示。
6. 从“访问点 1”(Access point 1) 下拉列表框中选择网络适配器。
列表将显示所有适用于时间同步的设备。

7. 选择“主站”(Master) 选项。



8. 如果使用冗余网络适配器，则从“访问点 2”(Access point 2) 下拉列表中选择该适配器。列表将显示所有适用于时间同步的设备。

说明

BCE/Softnet 通信处理器不可冗余配置。

9. 选择“主站”(Master) 选项。

10.单击“确定”(OK)。

结果

OS 服务器为协作时间主站。

规则

说明

仅在激活了至少一个 OS 服务器时，才能同步自动化系统。

6.4.4 Windows 域中 OS 服务器的参数分配

6.4.4.1 如何为采用层级结构和中央时间主站的 Windows 域中的 OS 服务器分配参数

要求

- SICLOCK TC x00 已连接到终端总线和工厂总线。
- 已将域控制器组态为运行主站 PDC 仿真器。
- 所有操作站都是域中的成员。
- OS 服务器是工厂总线上的协作时间主站。
- OS 服务器的每个网络适配器都已激活时间操作。
 - OS 服务器至少配有一个 CP 16x3/16x8 通信处理器（8 个以上 AS 或高可用性 AS）。
 - 有关参数分配的信息，请参见“如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数 (页 75)”部分。
 - OS 服务器配有一个 BCE 通信处理器（最多 8 个 AS）。
 - BCE/Softnet 通信处理器不可冗余配置。
- 所有自动化系统均组态为时间从站。

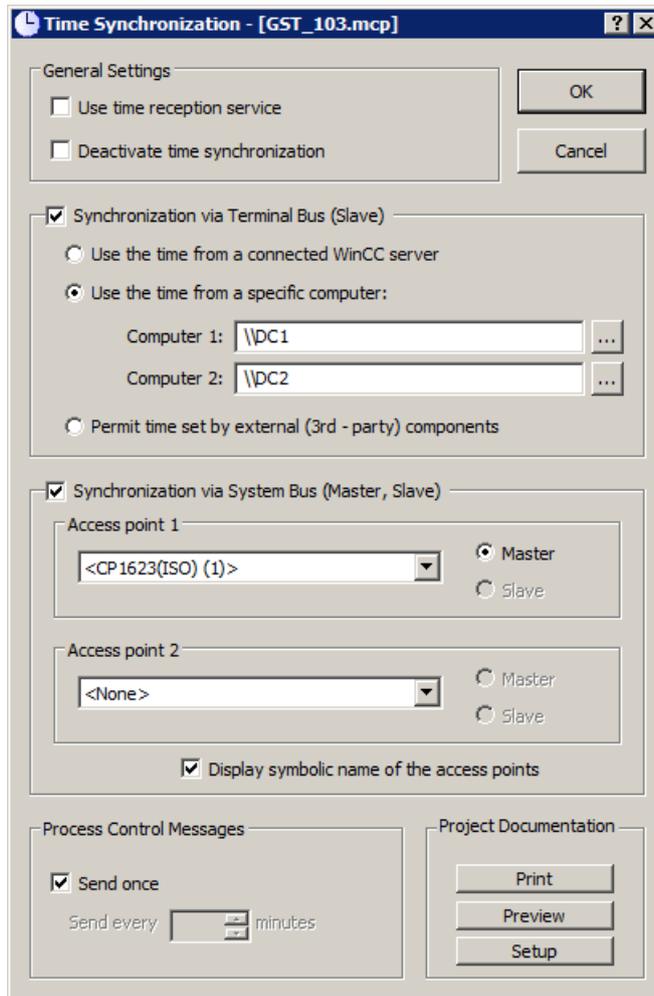
为用于时间同步的 OS 服务器分配参数

要为 OS 服务器组态时间同步，请按以下步骤操作：

1. 在工程师站上打开 PCS 7 项目中的相应 OS 服务器。
2. 从 WinCC 项目管理器的树形视图中，选择“时间同步”(Time synchronization) 编辑器。
3. 在快捷菜单中选择“打开”(Open)。
- 将打开“时间同步”(Time Synchronization) 对话框。
4. 选中“通过终端总线同步（从站）”(Synchronization via Terminal Bus (Slave)) 复选框。
5. 选择“使用来自特定计算机的时间”(Use the time from a specific computer) 选项。
6. 在“计算机 1”(Computer 1) 输入字段中，输入第一个域控制器。
7. 如使用冗余域控制器，则将其输入“计算机 2”(Computer 2) 输入字段中。

6.4 为带有 OS 的 PC 站组态时间同步

8. 选中“(通过系统总线同步(主站、从站))”(Synchronization via System bus (master, slave)) 复选框。
9. 选中“显示访问点的符号名称”(Display symbolic name of the access point) 复选框。
如果工程师站中没有 OS 服务器的通信处理器，则它们将通过一个符号名进行显示。
10. 从“访问点 1”(Access point 1) 下拉列表框中选择网络适配器。
列表将显示所有适用于时间同步的设备。
“主站”(Master) 选项自动被选中。



11. 如果使用冗余网络适配器，则从“访问点 2”(Access point 2) 下拉列表中选择该适配器。
列表将显示所有适用于时间同步的设备。
“主站”(Master) 选项自动被选中。

说明

BCE/Softnet 通信处理器不可冗余配置。

12. 单击“确定”(OK)。

结果

SICLOCK 中央工厂时钟将在终端总线和工厂中心中传送时间帧。

OS 服务器为协作时间主站。

规则

说明

Windows 域中的 OS 服务器

为 Windows 域中的 PCS 7 工厂分配时间同步参数之前，请详细规划一下您的网络结构。您的规划必须包括下列所有与时间同步相关的信息：

- 哪台计算机是域控制器？
- 哪些计算机属于 Windows 域且从域控制器接收时间？
- 哪些计算机不属于 Windows 域且它们从何处获得其时间？
- 哪些计算机是时间主站，哪些是时间从站？

注意

时间设置有变化时的响应

如果时间跳变大于 5 秒，则被定义为时间主站的计算机将变为时间从站。同时生成消息“已将时间同步永久切换到从站”(Time synchronization has been permanently switched to slave)。

另请注意，此计算机在重启后不再定义为时间主站。

您可在 OS 服务器或工程师站的 OS 服务器项目中恢复相应计算机的时间主站状态。

恢复时间主站状态：

- 在 OS 服务器上
在 WinCC 项目管理器的 OS 项目中，在“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器的“常规设置”(General Settings) 区域，清除“禁用时间同步”(Deactivate time synchronization) 复选框。
关闭对话框和 OS 项目以便应用所做更改。
启动过程控制。
- 在工程师站上
在 WinCC 项目管理器的 OS 项目中，在“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器的“常规设置”(General Settings) 区域，清除“禁用时间同步”(Deactivate time synchronization) 复选框。
关闭对话框和 OS 项目以便应用所做更改。
将 OS 项目下载到目标系统。
启动过程控制。

6.4.4.2 如何为采用层级结构但无中央时间主站的 Windows 域中的 OS 服务器分配参数

要求

- 终端总线上连接了 NTP 时间服务器。
- 已将域控制器组态为运行主站 PDC 仿真器。
- 所有操作站都是域中的成员。
- OS 服务器是工厂总线上的协作时间主站。
- OS 服务器的每个网络适配器都已激活时间操作。
 - OS 服务器至少配有一个 CP 16x3/16x8 通信处理器（8 个以上 AS 或高可用性 AS）。
有关参数分配的信息，请参见“如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数 (页 75)”部分。
 - OS 服务器配有一个 BCE 通信处理器（最多 8 个 AS）。
BCE/Softnet 通信处理器不可冗余配置。
- 所有自动化系统均组态为时间从站。

为用于时间同步的 OS 服务器分配参数

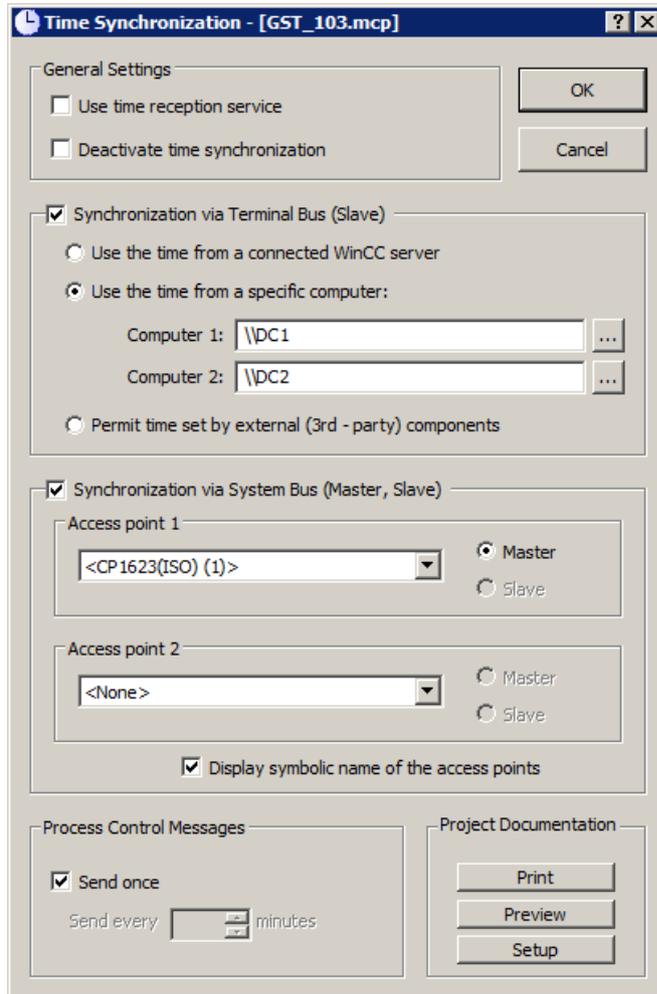
在此组态中，使用 NTP 时间服务器而不是中央工厂时钟作为时间源。NTP 时间服务器与 DCF 77 无线电接收机模块或 GPS 接收机模块构成一个可靠的时间源。域控制器为时间主站。有关将域控制器组态为时间主站的信息，请通过 Internet 访问 Microsoft 文献，网址为：

<http://support.microsoft.com/kb/816042/de> (<http://support.microsoft.com/kb/816042/zh-cn>)。

要另外将 OS 服务器组态为域控制器的时间从站，请按以下步骤操作：

1. 在工程师站上打开 PCS 7 项目中的相应 OS 服务器。
2. 从 WinCC 项目管理器的树形视图中，选择“时间同步”(Time synchronization) 编辑器。
3. 在快捷菜单中选择“打开”(Open)。
将打开“时间同步”(Time Synchronization) 对话框。
4. 选中“通过终端总线同步（从站）”(Synchronization via Terminal Bus (Slave)) 复选框。
5. 选择“使用来自特定计算机的时间”(Use the time from a specific computer) 选项。
6. 在“计算机 1”(Computer 1) 输入字段中，输入第一个域控制器 (DC1)。
7. 如使用冗余域控制器，则将其输入“计算机 2”(Computer 2) 输入字段中。
8. 选中“（通过系统总线同步（主站、从站））”(Synchronization via System bus (master, slave)) 复选框。

9. 选中“显示访问点的符号名称”(Display symbolic name of the access point) 复选框。
如果工程师站中没有 OS 服务器的通信处理器，则它们将通过一个符号名进行显示。
10. 从“访问点 1”(Access point 1) 下拉列表框中选择网络适配器。
列表将显示所有适用于时间同步的设备。
“主站”(Master) 选项自动被选中。



11. 如果使用冗余网络适配器，则从“访问点 2”(Access point 2) 下拉列表中选择该适配器。
列表将显示所有适用于时间同步的设备。
“主站”(Master) 选项自动被选中。

说明

BCE/Softnet 通信处理器不可冗余配置。

12. 单击“确定”(OK)。

结果

OS 服务器为协作时间主站。

规则

说明

仅在激活了至少一个 OS 服务器时，才能同步自动化系统。

说明

Windows 域中的 OS 服务器

为 Windows 域中的 PCS 7 工厂分配时间同步参数之前，请详细规划一下您的网络结构。您的规划必须包括下列所有与时间同步相关的信息：

- 哪台计算机是域控制器？
- 哪些计算机属于 Windows 域且从域控制器接收时间？
- 哪些计算机不属于 Windows 域且它们从何处获得其时间？
- 哪些计算机是时间主站，哪些是时间从站？

注意

时间设置有变化时的响应

如果时间跳变大于 5 秒，则被定义为时间主站的计算机将变为时间从站。同时生成消息“已将时间同步永久切换到从站”(Time synchronization has been permanently switched to slave)。

另请注意，此计算机在重启后不再定义为时间主站。

您可在 OS 服务器或工程师站的 OS 服务器项目中恢复相应计算机的时间主站状态。

恢复时间主站状态：

- 在 OS 服务器上
在 WinCC 项目管理器的 OS 服务器项目中，在“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器的“常规设置”(General Settings) 区域，清除“禁用时间同步”(Deactivate time synchronization) 复选框。
关闭对话框和 OS 项目以便应用所做更改。
启动过程控制。
- 在工程师站上
在 WinCC 项目管理器的 OS 服务器项目中，在“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器的“常规设置”(General Settings) 区域，清除“禁用时间同步”(Deactivate time synchronization) 复选框。
关闭对话框和 OS 项目以便应用所做更改。
将 OS 项目下载到目标系统。
启动过程控制。

参见

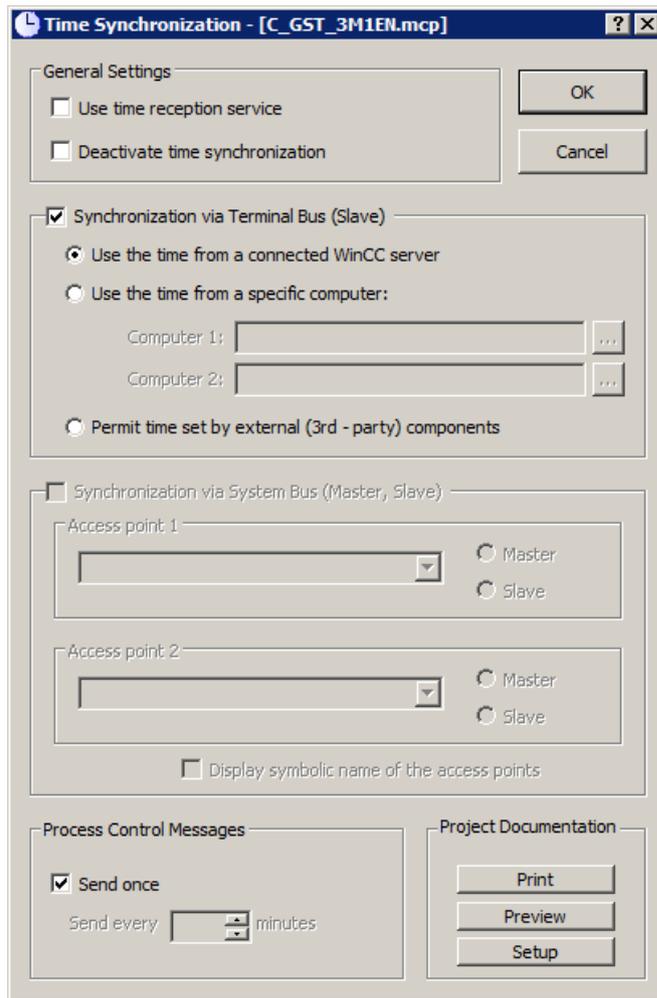
如何为采用层级结构和中央时间主站的 Windows 域中的 OS 服务器分配参数 (页 85)

6.4.5 如何为 OS 客户端分配参数

步骤

要组态用于时间同步的 OS 客户端，请为每个 OS 客户端执行以下操作：

1. 在工程师站上打开 PCS 7 项目中的相应 OS 客户端。
2. 从 WinCC 项目管理器的树形视图中，选择“时间同步”(Time synchronization) 编辑器。
3. 在快捷菜单中选择“打开”(Open)。
将打开“时间同步”(Time Synchronization) 对话框。



4. 选中“通过终端总线同步（从站）”(Synchronization via Terminal Bus (Slave)) 复选框。所有关联选项和输入字段都将激活。
5. 选择“使用所连 WinCC 服务器的时间”(Use the time from a connected WinCC server) 选项。
6. 单击“确定”(OK)。

6.5 为不带有 OS 的 PC 站组态时间同步

6.5.1 组态步骤概述

有 OS 的 PC 站

在 PCS 7 中，操作站以“WinCC 时间同步”应用程序形式提供集成的时间同步选项。要实现 PC 站的时间同步，必须组态“WinCC 时间同步”应用程序。相关信息，请参见“为带有 OS 的 PC 站组态时间同步 (页 75)”部分。

没有 OS 的 PC 站

以下列表包含不需要 OS 也能运行的 PC 站：

- 工程师站
- SIMATIC BATCH 站
- SIMATIC 路径控制工作站
- Process Historian
- Information Server
- OpenPCS 7
- Web 客户端
- Web 诊断客户端
- SIMATIC Management Console

如果操作员站上安装了 SIMATIC BATCH、SIMATIC Route Control 或 Information Server，则 PC 站的同步将通过 OS 的时间同步实现。

可选择以下方式实现这些 PC 站的时间同步：

- 建议做法：使用 NTP 模式同步
更多相关信息，请参见“如何使用 NTP 模式同步无 OS 的 PC 站 (页 93)”部分。

- DCF77 客户端服务

将 PC 站直接与时间主站（例如，中央工厂时钟、域控制器、操作站）同步
中央工厂时钟可通过 GPS 同步。

更多相关信息，请参见“如何在无 OS 的 PC 站上进行 DCF 77 客户机服务设置 (页 94)”部分。

6.5.1.1 如何使用 NTP 模式同步无 OS 的 PC 站

简介

不具有时间同步集成功能的 PC 站可通过 NTP 进行同步。NTP 模式使组件能够主动从 NTP 服务器获取时间。PCS 7 工厂中的 NTP 服务器为中央工厂时钟。

在 PC 站上使用组策略进行设置。

要求

- 不得使用任何其它方法（例如，通过现有 OS 上安装的“WinCC 时间同步”，或者通过集成的无线时钟）同步 PC 站。
- 中央工厂时钟（例如，SICLOCK TC 400）已连接到终端总线并组态为 NTP 服务器。
- 必须以 PC 站管理员的身份进行设置。
- 在域中：
本地设置不得被 Windows 域的组策略覆盖。

说明

域中的组策略设置

组策略可在域中设置。域的组策略优先于本地设置。

步骤

1. 使用开始菜单中的搜索框来打开“gpedit.msc”文件。
随即打开“本地组策略编辑器”(Local Group Policy Editor)对话框。
2. 在树状视图中，选择“本地计算机策略 > 计算机配置 > 管理模板 > 系统 > Windows 时间服务 > 时间提供程序”(Local Computer Policy > **Computer Configuration** > **Administrative Templates** > **System** > **Windows Time Service** > **Time Providers**)。
3. 在详细视图中，双击“启用 Windows NTP 客户端”(Enable Windows NTP Client)对象。
将打开“启用 Windows NTP 客户端”(Enable Windows NTP Client)对话框。
4. 选择“已启用”(Enabled)选项按钮。
5. 单击“确定”(OK)。
6. 在详细视图中，双击“组态 Windows NTP 客户端”(Configure Windows NTP Client)对象。
将打开“组态 Windows NTP 客户端”(Configure Windows NTP Client)对话框。
7. 选择“已启用”(Enabled)选项按钮。
列表将显示当前设置。

6.5 为不带有 OS 的 PC 站组态时间同步

8. 进行以下设置：
 - 在 "NtpServer" 输入框中，输入终端总线上的工厂中央时钟 SICLOCK TC x00 的 IP 地址，其后缀为 ",0x1"（例如：111.222.33.44,0x1）。
 - 在 "Type" 下拉列表中选择 "NTP" 项。
 - 在 "SpecialPollInterval" 输入字段中输入值 "60"（同步时间间隔秒数值）。
9. 单击“确定”(OK)。
10. 关闭“本地组策略编辑器”(Local Group Policy Editor) 对话框窗口。
11. 停止“w32tm”服务。
12. 重启 PC 站。

检查时间同步

有关检查时间同步的信息，请参见“如何检查 PC 站的时间 (页 117)”部分。

6.5.1.2 如何在不带有 OS 的 PC 站上进行 DCF 77 客户端服务设置

简介

在过程模式下，如果 PC 站上未使用操作站，则该 PC 站应通过“DCF 77 客户端服务”软件进行同步，因此需要安装该软件。

有关“DCF 77 客户端服务”所需软件的存储位置，请参见《过程控制系统 PCS 7; PCS 7 自述文件》(*Process Control System PCS 7; PCS 7 Readme*) 文件（见“前言 (页 9)”）。

说明

对于安装在 Windows Server 2008 R2 标准版和 Windows 7 Ultimate 32 位/64 位上的 PCS 7 V8.2，DCF 77 只能在特殊情况（SIMATIC BATCH、SIMATIC Route Control）下用于时间同步。只有带故障安全的 ES 需要 Windows Server 2008 R2 标准版 64 位 (SP1)。

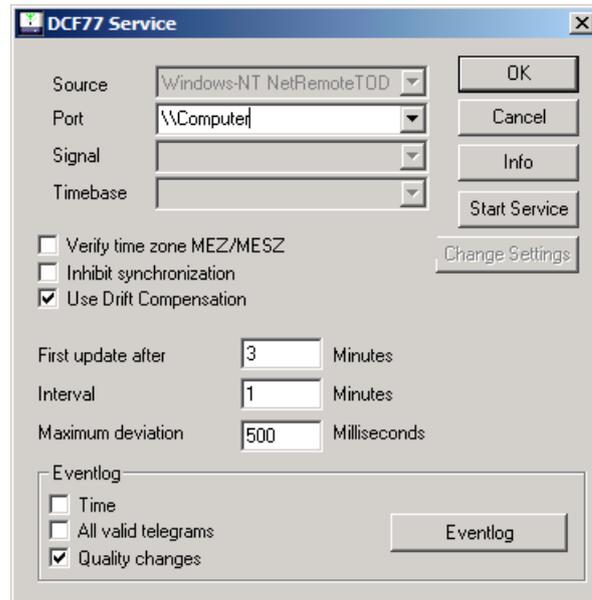
要求

- 安装经过批准可用于操作系统的 DCF77 客户端软件。
- 在相关 PC 站上进行设置。

步骤

1. 在 PC 站上打开“控制面板”(Control Panel) 对话框。
2. 双击 DCF 77 对象。
将打开“DCF 77 接收服务”(DCF 77 Reception Service) 对话框。

3. 如果需要更改设置，请单击“更改设置”(Change Settings) 按钮。进行以下设置：
 - 从“端口”(Port) 下拉列表中选择被组态为时间主站的 PC 站（例如通过 NTP 同步的 OS 服务器）。
 - 禁用“检查 MEZ/MESZ 时区”(Check MEZ/MESZ time zone) 选项。
 - 在“允许的偏差”(Permitted deviation) 输入字段中输入值 "500" 。



4. 单击“启动服务”(Start Service)。
5. 单击“确定”(OK)。

6.6 在 AS 上组态时间同步

6.6.1 使用中央工厂时钟和 S7-400 模块的时间同步

简介

使用外部时钟同步时间，例如以 SICLOCK TC 400 为时间主站。时间主站在 SIMATIC 模式和/或 NTP 模式下通过工业以太网分发时间帧。具体模式由 SICLOCK 中央工厂时钟的组态决定。

相应 S7-400 模块的时间同步在 HW Config 中组态。

组态用到的模块

模块	注释
CPU	中央处理单元
H CPU	用于实现冗余配置的中央模块
CP 443-1	工业以太网通信处理器模块
CP 443-5 Ext	PROFIBUS DP 通信处理器模块

组态示例

对于所有版本，都使用 SICLOCK TC 400 作为总线上的时间主站。

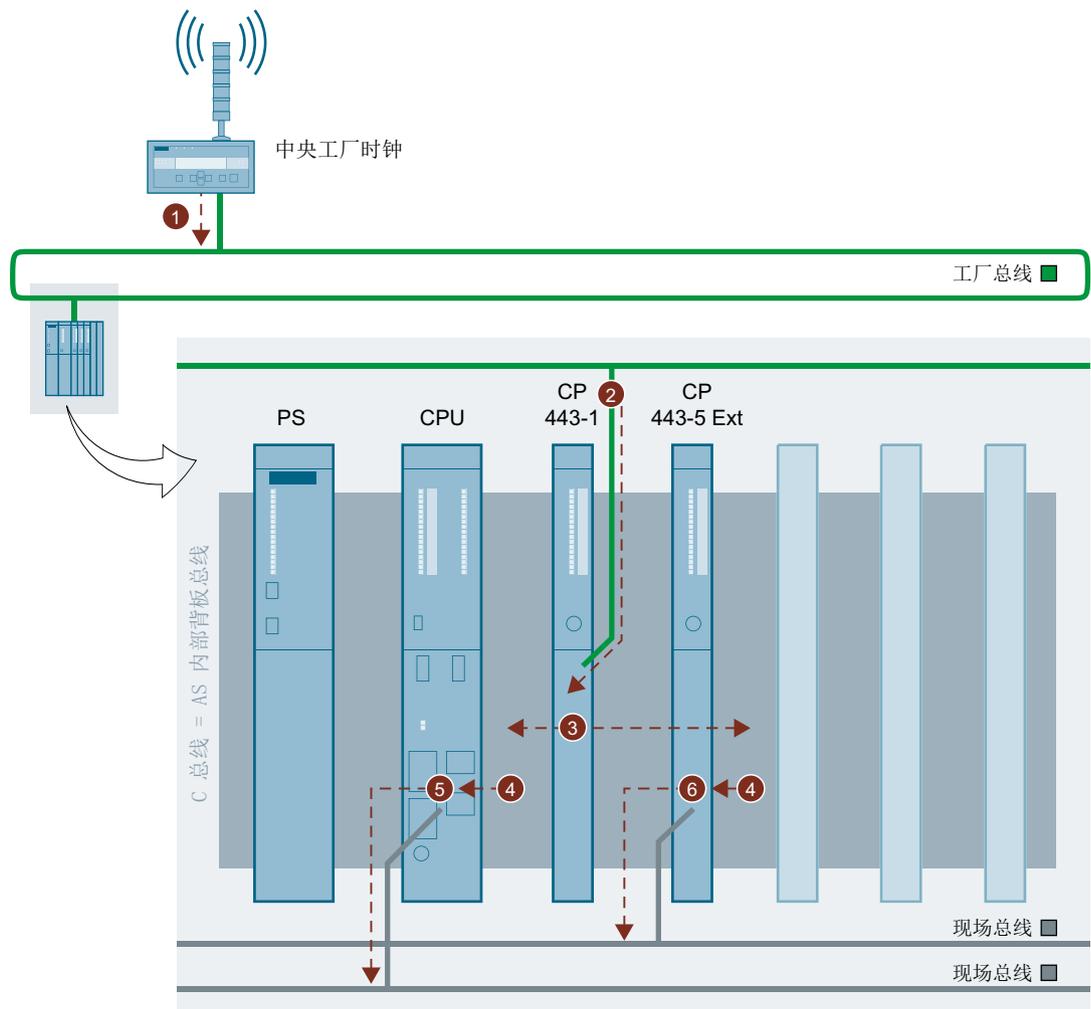
- **组态 1**
通过外部 CP 443-1 实现 NTP 或 SIMATIC 模式下的时间同步
时间同步通过自动化系统的 CP 443-1、CP 443-5 Ext 和 CPU 在 NTP 或 SIMATIC 模式下实现。
- **组态 2**
通过带有集成 PROFINET IO 接口的 CPU PN/DP 实现 NTP 或 SIMATIC 模式下的时间同步
时间同步通过带有集成 PROFINET IO 接口的 CPU PN/DP 与 CP 443-5 Ext 在 NTP 或 SIMATIC 模式下实现。使用带有内部以太网/PROFINET 接口的固件版本为 V5.x 和 V6.x 的 CPU 时，必须在 NTP 模式下执行时间同步。如果使用固件版本为 V7.0 的 CPU 和 CPU 410，还可以在 SIMATIC 模式下通过内部以太网/PROFINET 接口执行时间同步。

6.6.2 组态 1

6.6.2.1 组态 1 说明

通过外部 CP 443-1 实现 NTP 或 SIMATIC 模式下的时间同步

下图给出了时间同步的示例：



名称	说明
①	中央工厂时钟通过工厂总线（工业以太网）分发时间帧。
②	CP 443-1 接受时间帧并以此同步其内部时钟。
③	CP 443-1 主动在通信总线（C 总线）上分发时间帧。 CP 443-1 是 C 总线上的时间主站。

6.6 在 AS 上组态时间同步

名称	说明
④	CPU 和 CP 443-5 Ext 从 C 总线接收时间帧。 CPU 和 CP 443-5 Ext 是 C 总线的时间从站。
⑤	CPU 通过内部 PROFIBUS DP 接口在现场总线 (PROFIBUS DP) 上分发时间帧。 CPU 是现场总线上的时间主站。
⑥	CP 443-5 Ext 在现场总线 (PROFIBUS DP) 上分发时间帧。 CP 443-5 Ext 是现场总线上的时间主站。

有关如何组态的信息，请参见下文说明。

6.6.2.2 组态 1 如何组态

要求

- SICLOCK TC 400
- 支持工业以太网通信的 CP（以 CP 443-1EX30 为例）
- 支持 PROFIBUS 通信的 CP（以 CP 443-5DX05 为例）
- CPU

模块的组态

下表显示了不同同步模式下在 SIMATIC Manager 的 HW Config 中所需进行的设置。

	NTP 模式	SIMATIC 模式
SICLOCK TC 400	NTP 模式	SIMATIC 模式
CP 443-1EX30 “时间同步”(Time synchronization) 选项卡	<p>“NTP 模式”(NTP mode) 组:</p> <ol style="list-style-type: none"> 选中以下复选框 <ul style="list-style-type: none"> 激活 NTP 模式下的时间同步 (Activate time synchronization in NTP mode) 精确到整分钟的时钟同步 (Time-of-day synchronization to the full minute) (根据需要选择) 应用未同步 NTP 服务器的时间 (Apply time of non-synchronized NTP servers) 将时间转发到站 (Forward time to station) 在输入 NTP 服务器地址的文本框中插入所需地址 (IP 地址)。 在“时区”(Time zone) 下拉列表中选择时区“(GMT) 都柏林、爱丁堡、里斯本、伦敦”((GMT) Dublin, Edinburgh, Lisbon, London), 以使 CPU 与 UTC 时间同步。 如已选中“精确到整分钟的时钟同步”(Time-of-day synchronization on the full minute) 复选框, 则在“更新间隔 [秒]”(Update interval [seconds]) 输入字段内输入所需的更新间隔。 	<p>“SIMATIC 模式”(SIMATIC mode) 组</p> <ol style="list-style-type: none"> 选中复选框“应用 CP 的时间并转发”(Apply time in CP and forward) 选择“从 LAN”(From LAN) 选项按钮。
CPU “诊断/时钟”(Diagnostics/Clock) 选项卡	<p>“时钟”(Clock) 组</p> <ol style="list-style-type: none"> 从 AS 的同步下拉列表中, 选择: “作为从站”(As slave) 作为同步模式。 	

6.6 在 AS 上组态时间同步

	NTP 模式	SIMATIC 模式
CPU 的集成 PROFIBUS DP 接口 “时钟”(Clock) 选项卡	1. 从下拉列表中选择“作为主站”(As master) 同步模式。 2. 从下拉列表中选择 10 秒作为时间间隔。	
CP 443-5DX05 “选项”(Options)	“时间同步”(Time synchronization) 组 1. 选择“从站到 LAN”(From station to LAN)。 “现场设备参数设置 (数据集路由)”(Parameterization of field devices (data set routing)) 组 1. 选择“激活数据集网关”(Activate data set gateway)。	

冗余容错工厂总线上的冗余自动化系统

如果将冗余自动化系统连接到冗余高可用性工厂总线，则每个 CPU（每个机架）都需要两个 CP 443-1。

对 CP 443-1 进行以下设置。

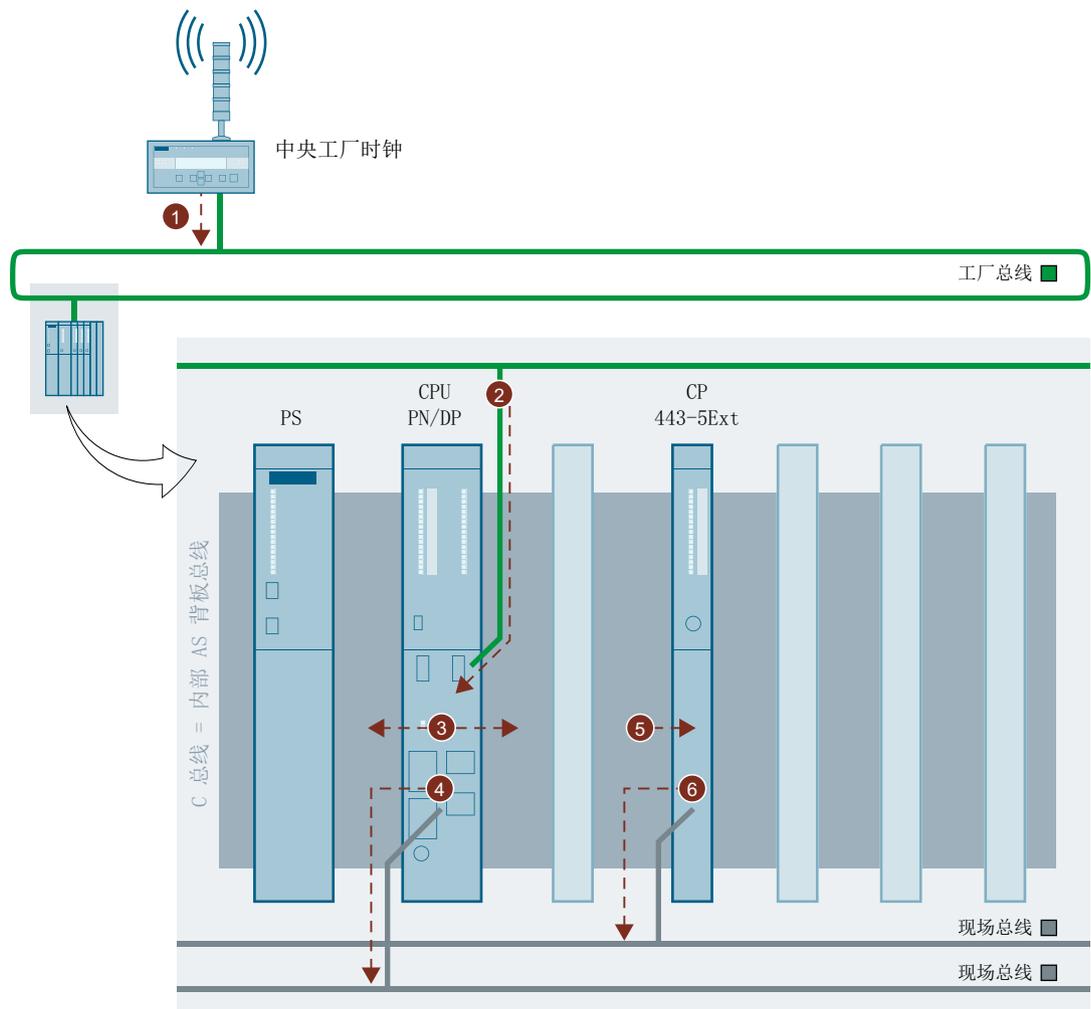
工厂总线上的 CP	工厂总线 1	工厂总线 2
CP A (CPU 0 机架上的首个 CP 443-1)	时间同步已启用	未连接
CP B (CPU 0 机架上的第二个 CP 443-1)	未连接	时间同步已禁用
CP C (CPU 1 机架上的首个 CP 443-1)	时间同步已禁用	未连接
CP D (CPU 1 机架上的第二个 CP 443-1)	未连接	时间同步已启用

6.6.3 组态 2

6.6.3.1 组态 2 说明

通过带有集成以太网接口的 CPU PN/DP 实现 NTP 或 SIMATIC 模式下的时间同步

下图给出了时间同步的示例：



名称	说明
①	中央工厂时钟通过工厂总线（工业以太网）分发时间帧。
②	带有集成以太网接口的 CPU PN/DP 通过内部工业以太网 PN/IO 接口接收时间帧，并同步其内部时钟。 带有集成以太网接口的 CPU PN/DP 是工厂总线上的时间从站。

6.6 在 AS 上组态时间同步

名称	说明
③	带有集成以太网接口的 CPU PN/DP 主动在通信总线 (C 总线) 上分发时间帧。 带有集成以太网接口的 CPU PN/DP 是 C 总线上的时间主站。
④	带有集成以太网接口的 CPU PN/DP 主动通过内部 PROFIBUS DP 接口在现场总线 (PROFIBUS DP) 上分发时间帧。 带有集成以太网接口的 CPU PN/DP 是现场总线上的时间主站。
⑤	CP 443-5 Ext 从 C 总线获取时间帧并以此同步其内部时钟。 CP 是 C 总线上的时间从站。
⑥	CP 443-5 Ext 在现场总线 (PROFIBUS DP) 上分发时间帧。 CP 是现场总线上的时间主站。

有关如何组态的信息，请参见下文说明。

6.6.3.2 组态 2 如何组态

要求

- SICLOCK TC 400
- 支持 PROFIBUS 通信的 CP (以 CP 443-5DX05 为例)
- 固件版本：
 - CPU >=V5
 - H CPU >= V6

模块的组态

下表显示了不同同步模式下在 SIMATIC Manager 的 HW Config 中所需进行的设置。

	NTP 模式	SIMATIC 模式
SICLOCK TC 400	NTP 模式	SIMATIC 模式
CPU “诊断/时钟”(Diagnostics/ Clock) 选项卡	“时钟”(Clock) 组 1. 对于 AS 中的同步，从下拉列表中选择“作为主站”(As master) 同步模式。 2. 从下拉列表中选择 10 秒作为时间间隔。	

	NTP 模式	SIMATIC 模式
CPU 的集成 PROFINET 接口 PN/IO “时间同步”(Time synchronization) 选项卡	“NTP 模式”(NTP mode) 组 1. 激活通过 NTP 实现时间同步。 2. 在输入 NTP 服务器地址的文本框中插入所需地址。 3. 在“时区”(Time zone) 下拉列表中选择时区“(GMT) 都柏林、爱丁堡、里斯本、伦敦” ((GMT) Dublin, Edinburgh, Lisbon, London), 以使 CPU 与 UTC 时间同步。 4. 在“更新间隔 [秒]”(Update Interval [seconds]) 文本框中输入值“10”。	“SIMATIC 模式”(SIMATIC mode) 组 1. 从下拉列表中选择“作为从站”(As slave) 同步模式。
CPU 的集成 PROFIBUS DP 接口 “时钟”(Clock) 选项卡	1. 从下拉列表中选择“作为主站”(As master) 同步模式。 2. 从下拉列表中选择 10 秒作为时间间隔。	
CP 443-5DX05 “选项”(Options)	“时间同步”(Time synchronization) 组 1. 选择“从站到 LAN”(From station to LAN)。 “现场设备参数设置（数据集路由）”(Parameterization of field devices (data set routing)) 组 1. 选择“激活数据集网关”(Activate data set gateway)。	

6.7 为 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 组态时间同步

6.7.1 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 的时间同步概述

选项

SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 的时间同步与以下方面相关。

- 自动化系统的类型
- 所安装的软件
- Windows 中的时区和夏令时/标准时间转换的设置
- 自动化系统的同步源选项（WinAC 时间同步）
- WinCC 中自动化系统的时基设置和操作站的过程模式设置

SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 与工厂相关的时间同步参数分配

在 PCS 7 中，SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 的时间同步选项与工厂组态无关。下表显示了时间同步所需的设置。

要在以下环境中进行的设置	PCS 7 网络 通过工厂总线同步（外部）	单工作站系统 通过 BIOS 时间同步（本地）	
显示的时间应符合同步源规范。	显示的时间应与当地时间保持一致。可能会在夏令时/标准时间之间切换。 应在 AS 上设置连续时间 (GMT/UTC)。	应在所有层级和功能间显示相同的时间。	
WinAC 时间同步设置 (页 105):	源: CP	源: PC	源: PC
		时基: GMT	时基: 本地

要在以下环境中进行的设置	PCS 7 网络 通过工厂总线同步（外部）	单工作站系统 通过 BIOS 时间同步（本地）	
Windows 设置 日期和时间属性 >“时区”(Time Zone) 选项卡设置 (页 79):	时区：“当地时区”(Local time zone)	时区：“当地时区”(Local time zone)	时区：格林威治标准时间 (Greenwich Mean Time (GMT))
	基于特定工厂选择夏令时和标准时间之间的切换		禁用“自动按夏令制调整时间”(Automatically adjust clock for daylight saving changes) 复选框
WinCC 项目管理器 “计算机”(Computer) 对象属性 > “参数”(Parameters) 选项卡 (页 106)	选项按钮“PLC 设置为协调世界时 (UTC) (首选设置)”(The PLC is set to coordinated universal time (UTC) (preferred setting)): “已激活”(Activated)		选项按钮“PLC 全年设置为当地冬令时”(PLC is set to the local winter time all year): “已激活”(Activated)
	“运行期间时间显示的时基”(Time base for time display in runtime) 组：“当地时区”(Local time zone)		
WinCC 项目管理器 “时间同步”(Time Synchronization) 编辑器	有关取决于工厂组态的设置的更多信息，请参见“为带有 OS 的 PC 站组态时间同步 (页 75)”下的“组态用于时间同步的 OS 客户端”部分		

6.7.2 如何设置时间同步源

简介

根据所选的组态进行设置。

要求

- SIMATIC PCS 7 BOX RTX 或 SIMATIC PCS 7 AS RTX 上已安装 WinAC Time Synchronization 软件 V4.0 或更高版本。
- 在 HW Config 中，必须将 AS 中时间同步的同步模式设置为“作为从站”(As slave)。
- 必须执行 Windows 设置以及 WinCC 项目管理器中计算机对象属性的设置。

将 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 视为组通过工厂总线进行同步

将 PC 站的 CP 设置为时间同步源。

1. 在“开始”(Start) 菜单的 Siemens SIMATIC 程序下选择 **“基于 PC 的控制 > WinAC 时间同步”(PC Based Control > WinAC Time Synchronization)**。
“WinAC 时间同步”(WinAC Time Synchronization) 对话框随即打开。
2. 在“设置”(Settings) 组中的“源”(Source) 下，激活“CP”选项按钮。
3. 单击“选择”(Select)。
4. 在出现的“设置 PG/PC 接口”(Set PG/PC Interface) 对话框中，在“使用的接口参数化”(Interface parameterization used) 组内，选择连接到工厂总线的接口。
5. 单击“确定”(OK) 关闭对话框。
6. 单击“确定”(OK) 确认显示的消息。
7. 单击“开始”(Start) 以启动时间同步。
8. 单击“关闭”(Close) 关闭对话框。

将 SIMATIC PCS 7 BOX RTX 和 SIMATIC PCS 7 AS RTX 视为独立系统与 PC 时钟同步

对于单工作站系统，需要将 PC 时钟设置为时间同步源。

1. 在“开始”(Start) 菜单的 Siemens SIMATIC 程序下选择 **“基于 PC 的控制 > WinAC 时间同步”(PC Based Control > WinAC Time Synchronization)**。
“WinAC 时间同步”(WinAC Time Synchronization) 对话框随即打开。
2. 在“源”(Source) 下的“设置”(Settings) 组中，单击“PC 时钟”(PC Clock)。
3. 根据需要的显示类型选择时基（“时基”(Time base) 选项按钮）：
 - 显示的时间应与当地时间保持一致，包括夏时制。应在 AS 上设置连续时间 (GMT/UTC)：
时基：GMT
 - 应在所有层级和功能间显示相同的时间：**时基：本地**
注：必须手动设置夏令时和标准时间。有关自动切换的问题，请联系客户支持。
4. 单击“开始”(Start) 以启动时间同步。
5. 单击“关闭”(Close) 关闭对话框。

6.7.3 如何设置 OS 的属性

简介

PCS 7 OS 和 AS 通过本地 PC 时钟进行同步。

要求

- 必须打开 WinCC 项目管理器。
- 本步骤仅适用于 SIMATIC PCS 7 BOX RTX。

步骤

1. 在 WinCC 项目管理器中，从树形视图中选择“计算机”(Computer) 对象。
2. 从快捷菜单中选择“属性”(Properties)。将打开“计算机列表属性”(Computer List Properties) 对话框。
3. 单击“确定”(OK)。将打开“计算机属性”(Computer Properties) 对话框。
4. 选择“属性”(Properties) 选项卡。
5. 根据需要的显示类型，在 WinCC 中设置 AS (PLC) 的时基以及设置操作站（运行系统）的过程模式：

	PCS 7 网络 通过工厂总线同步（外部）	单工作站系统 通过 BIOS 时间同步（本地）	
应按以下方式显示时间：	显示的时间应符合同步源规范。	显示的时间应与当地时间保持一致。可能会在夏令时/标准时间之间切换 应在 AS 上设置连续时间 (GMT/UTC)。	应在所有层级和功能间显示相同的时间。 注： 必须手动设置夏令时和标准时间。
参数	选项按钮“PLC 设置为协调世界时 (UTC)（首选设置）”(The PLC is set to coordinated universal time (UTC) (preferred setting))：“已激活”(Activated)	选项按钮“PLC 全年设置为当地冬令时”(PLC is set to the local winter time all year)：“已激活”(Activated)	
	“运行期间时间显示的时基”(Time base for time display in runtime) 组：“当地时区”(Local time zone)		

6. 单击“确定”(OK)。将关闭“计算机属性”(Computer properties) 对话框。

6.7.4 如何组态 AS 的时间同步

简介

针对 AS 需要进行以下组态。

要求

- 已创建 PCS 7 项目。
- SIMATIC Manager 已打开。
- 组件视图已激活

步骤

1. 在组件视图中，选择 SIMATIC PC 站。
2. 在详细视图中双击“组态”(Configuration) 对象。
将打开 HW Config。
3. 选择 CPU。
4. 打开 CPU 的快捷菜单，然后选择菜单命令“对象属性”(Object Properties)。
 - 选择“诊断/时钟”(Diagnostics/Clock) 选项卡。
 - 在“时钟”(Clock) 组中，为“PLC 中的同步”(Synchronization in the PLC) 选择“作为从站”(As slave) 同步类型。
 - 单击“确定”(OK)。
对话框关闭。
5. 如果使用的是 CP 56x1，则打开 CP 的快捷菜单并选择“对象属性”(Object properties)。ul>- 选择“时钟”(Clock) 选项卡
- 在“同步类型”(Synchronization type) 下拉列表中选择“作为主站”(As master)。
- 从“时间间隔”(Time interval) 下拉列表中选择“10 秒”(10 seconds)。
- 单击“确定”(OK)。
对话框关闭。
6. 选择菜单命令“站”(Station) >“保存并编译”(Save and Compile)。
7. 关闭 HW Config。

6.7.5 如何设置 OS 时间同步

简介

PCS 7 OS 通过本地 PC 时钟进行同步。

要求

- SIMATIC PCS 7 BOX RTX 上已安装 WinAC Time Synchronization 软件 V4.0 或更高版本。
- 在 HW Config 中，必须将 AS 中时间同步的同步模式设置为“作为从站”(As slave)。

设置 OS 的时间同步

要求

- 必须打开 WinCC 项目管理器。
- 本步骤仅适用于 SIMATIC PCS 7 BOX RTX。

步骤

说明

工厂总线 (LAN) 上的 SIMATIC PCS 7 BOX RTX

仅当 PC 站在工厂总线 (LAN) 上运行时，才需要执行本步骤中的下列各步。

1. 在 WinCC 项目管理器中选择“时间同步”(Time synchronization) 编辑器。
2. 从快捷菜单中选择“打开”(Open)。
将打开“时间同步”(Time Synchronization) 对话框。
3. 激活“通过系统总线同步 (主站、从站)”(Synchronization via System Bus (Master, Slave)) 复选框。
4. 激活“显示访问点的符号名称”(Display symbolic name of the access point) 复选框。
5. 转到“访问点 1”(Access point 1) 下拉列表框并选择“<Softnet(2)>”：这将用于同步工厂总线的时间。
6. 激活“从站”(Slave) 选项按钮，因为已存在时间主站。
7. 单击“确定”(OK)。
将关闭“时间同步”(Time Synchronization) 对话框。

更多信息

- 手册《SIMATIC; Windows 自动化中心 RTX; WinAC RTX》(*SIMATIC; Windows Automation Center RTX; WinAC RTX*)

6.8 组态多个网络的时间同步

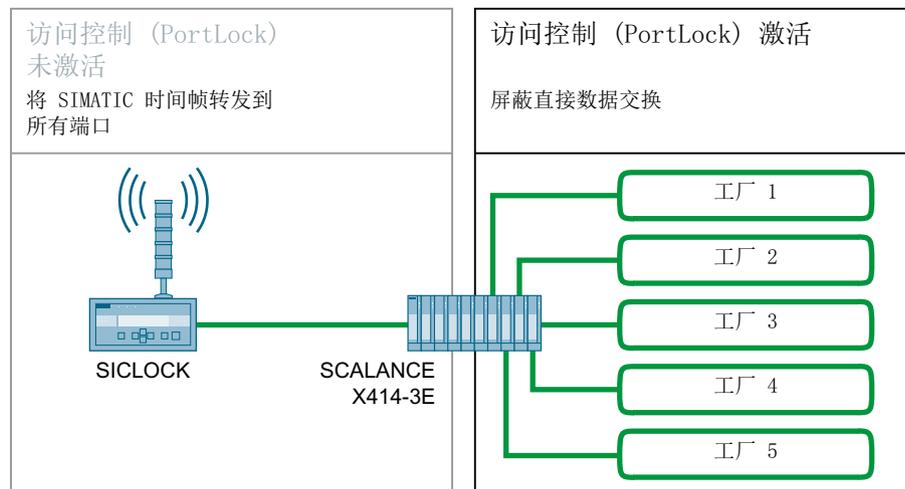
6.8.1 使用中央时钟为多个独立网络组态时间同步

简介

为另外确保各独立网络的时间同步，应仅向不同网络转发中央工厂时钟 (SICLOCK TC x00) 的时间帧。

- 使用 SICLOCK TC 400 可同步多达四个网络。
- 如果必须同步多个彼此分离的网络，可使用适当的交换机（例如 SCALANCE X414-3E）来分离帧通信。

以下实例说明了使用 SCALANCE X414-3E 交换机使 5 个网络与 SICLOCK TC 100 中央工厂时钟同步。



隔离消息帧通信的功能

若是使用了合适的 SCALANCE 交换机（例如 SCALANCE X414-3E）在网络之间分离消息帧流量，请使用“访问控制”功能。必须使用基于 Web 的管理来组态交换机。

要求

- 必须组态来自 SICLOCK 的同步消息帧。
- SICLOCK 的 IP 地址必须已知。
- SICLOCK（中央工厂时钟）必须连接到交换机。

6.8 组态多个网络的时间同步

- 网络（例图中的工厂 1 到工厂 5）未与交换机连接。
- 必须使用基于 Web 的管理来组态交换机。

使用基于 Web 的管理进行组态的要求

- 必须设置交换机的 IP 地址。
交换机与 PC 站之间必须存在以太网连接。
- PC 站上必须装有 Microsoft Internet Explorer V5.5 或更高版本。
- 如果安装了防火墙，必须能够访问端口 80 或 443（基于 Web 的管理依据 HTTP 或 HTTPS 进行访问）。

更多信息

根据所用的交换机，组态用于分隔消息帧通信的功能。更多相关信息，请参见“如何组态 SCALANCE X414-3E 以分离时间帧 (页 112)”部分。

6.8.2 如何组态 SCALANCE X414-3E 以分离时间帧

要求

- 交换机的 IP 地址或 URL 必须已知。
- 必须满足使用基于 Web 的管理进行组态的要求。

步骤

1. 打开 Internet Explorer。
2. 在 Internet Explorer 的地址栏中，输入交换机的 IP 地址或 URL。与交换机建立了可靠的连接后，就会显示基于 Web 的管理的登录对话框。
3. 如果要编辑 IE 交换机的设置（读写访问），则在“登录 ID”(LoginID) 选择域中选择“Admin”条目。如果选择“User”(用户) 条目，则只能获得对交换机组态数据的读访问权限。
4. 输入您的密码。如果尚未指定密码，则会应用（交货状态的）默认密码：
 - 用户名：管理员 - 密码：admin
 - 用户名：用户 - 密码用户

说明

为安全起见，强烈建议更改默认密码（使用命令行界面 - CLI）。

5. 单击“确定”(OK) 开始登录交换机。

6. 从树形视图中, 选择“交换机 > 端口”(Switch > Ports) 文件夹。
随即打开“端口状态”(Port Status) 菜单。
7. 在“端口”(Port) 列中, 单击用于连接工厂部件的端口号。
随即打开“端口组态”(Port Configuration) 菜单。
8. 激活“启用端口”(Port enabled): 复选框。
9. 单击“设置值”(Set Values) 按钮。
10. 将网络连接到交换机。
11. 单击“端口”(Port) 按钮。
12. 对其它工厂的端口重复第 9 步到第 11 步。

结果

通过基于 Web 的管理 (WBM, Web Based Management) 完成组态。

说明

请不要在工厂端口的访问控制列表 (ACL, Access Control List) 中输入任何单播地址。

更多信息

- 组态手册《工业通信; 工业以太网交换机; SCALANCE X300; SCALANCE X400》
(*Industrial Communication; Industrial Ethernet Switches; SCALANCE X300;
SCALANCE X400*) 中的“访问控制端口组态菜单项”和“端口状态菜单”部分

6.9 组态冗余 PCS 7 系统

6.9.1 如何对具有冗余通信块和外部时钟的 OS 服务器组态时间同步

简介

所述组态是基于冗余工厂总线上的冗余 OS 服务器。

通信处理器

服务器对中的每台 OS 服务器都必须具有冗余通信模块。

允许类型：

- 每台服务器两个 CP 1613
- 每台服务器两个 CP 1623
- 每台服务器两个 CP 1628

在工程师站上“时间同步”(Time Synchronization) 编辑器中组态 OS 服务器项目中的相应通信处理器及其伙伴模块。

通信模块在访问点 1 下。伙伴模块在访问点 2 下。

有关组态通信处理器的信息，请参见“为带有 OS 的 PC 站组态时间同步 (页 75)”。

中央工厂时钟/推荐

- SICLOCK TC 400
 - SICLOCK TC 100 及 SCALANCE X 产品系列交换机
- 有关组态的信息，请参见“组态多个网络的时间同步 (页 111)”部分。

6.9.2 如何在具有冗余总线系统的 PCS 7 系统中组态时间同步

组态步骤概述

下表说明了为冗余总线组态时间同步所需的步骤，其中给出了本文档中介绍这些步骤的相应部分：

步骤	内容	有关详细信息，请参见以下部分：
1	调试 SICLOCK 中央工厂时钟	“调试 SICLOCK TC x00 (页 67)”
2	将 GPS 解码器连接到 SICLOCK 中央工厂时钟并组态	“调试 GPS 接收机 (页 71)”
3	将 SICLOCK TC 400/TC 100 中央工厂时钟冗余连接到网络 (LAN A 和 LAN B)。	-
4	根据所选的组态，将中央工厂时钟连接到工厂总线： <ul style="list-style-type: none"> • 对于高可用性冗余总线，通过以太网 • 对于独立的工厂总线，通过 SCALANCE 	“组态多个网络的时间同步 (页 111)”
5	在 HW Config 中组态自动化系统的时间同步	“在 AS 上组态时间同步 (页 96)”
6	OS 服务器时间同步	“为带有 OS 的 PC 站组态时间同步 (页 75)”
7	OS 客户端时间同步	“如何为 OS 客户端分配参数 (页 91)”

6.10 组态域控制器 (DC) 的时间同步

6.10.1 如何组态域控制器的时间同步

使用中央工厂时钟的时间同步选项

在 PCS 7 中，域控制器默认与中央工厂时钟同步。

在域中，始终仅同步管理 PDC 仿真器角色的域控制器。

在任意域控制器上，只要在“开始”(Start) 菜单的搜索框中输入以下命令即可查找到当前的 PDC 仿真器：

netdom query fsmo

有关使用 NTP 同步域控制器以及有关一般性组态信息，请参见“如何使用 NTP 模式同步无 OS 的 PC 站 (页 93)”部分。

更多信息

Microsoft 文献

检查时间同步

7.1 如何检查 PC 站的时间

简介

如果在 PC 站上时间同步受到干扰，将显示以下控制系统消息，例如：
“LAN-Sync: 与 PC <xxx> 的时间同步受到干扰”。

要求

必须能够运行操作系统环境（Windows 命令行窗口）。

如果在过程模式（运行系统）组态中禁用了命令提示符，则无法执行 w32tm 功能。如果要使用此功能，必须更改过程模式的组态。

检查时间的方法

可以使用操作系统功能“w32tm”检查 PCS 7 工厂中的 PC 站的时间。使用“w32tm”操作系统功能对另一台计算机设置时差。

说明

在 Windows 命令行窗口中输入字符串“w32tm/?”，可以获得有关 w32tm 命令的更多信息。

使用 w32/tm 检查时间同步

输入命令“w32tm/stripchart/computer:<目标>[/period:<时间>]dataonly[/samples:<次数>]”时，您将看到一个显示当前使用的计算机相对于指定计算机的偏差（偏移）的图表。

命令开关	含义
computer:<目标>	基于其来进行偏差测量的计算机。 在以下实例中，域控制器“DC1”就是目标。
period:<时间>	更新间隔时间（单位：秒）。默认值为 2 秒。

7.1 如何检查 PC 站的时间

命令开关	含义
dataonly:	仅显示数据不显示图形。
samples:<次数>	完成指定的时间采样次数后停止采样。如果未指定该值，则在按“Ctrl-C” 快捷键之前会一直收集时间样本。

示例：检查时间同步

1. 通过“开始”(Start) 菜单中的搜索框打开“cmd”。
随即打开 Windows 命令行窗口。
2. 输入以下内容：
w32tm /stripchart /computer:<时间服务器的 IP 地址>
时差将在命令提示符窗口的一个表格中显示。
例如：
w32tm /stripchart /computer:111.222.33.44
3. 按 CTRL+C 中断输出。

监视中央工厂时钟

SICLOCK 功能可通过二进制报警输出加以监视。有关组态此输出的信息，请参见 SICLOCK 文档。

在自动化系统的用户程序中，组态一个优先级为“16”的报警用于监视此输出。
有关组态报警的更多信息，请参见《PCS 7 过程控制系统：操作站》组态手册。

更多信息

- Internet: www.microsoft.com, 主题: “使用 Windows 时间服务同步时间 ([https://technet.microsoft.com/zh-cn/library/cc773263\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/zh-cn/library/cc773263(v=ws.10).aspx))”
- SICLOCK; SICLOCK TC 400 操作说明

7.2 如何在带有 CP 16x3/CP 16x8 的 OS 服务器上检查时间

要求

- 对于 OS 服务器和工厂总线之间的通信，已使用以下通信处理器之一作为网络适配器：
 - CP 16x3
 - CP 16x8
- 已为通信处理器激活时间同步（参见下面“步骤”中的说明）。

步骤

1. 在“开始”(Start) 菜单中，选择“**Siemens Automation > SIMATIC > SIMATIC NET > 通信设置**”(Siemens Automation > SIMATIC > SIMATIC NET > Communication settings)命令。
2. 在树形视图中，打开文件夹“**模块 > <CP...> > 时钟**”(Modules > <CP...> > Time of day)。
3. 检查以下设置：
 - “时钟调整”(Time-of-day adjustment): 已启用
 - “时间接收”(Time reception): “...<日期时间> ... <同步>”(...<Date Time> ... <synchronous>)
4. 检查通信处理器的参数分配。
更多相关信息，请参见“如何为 CP 16x3/CP 16x8 通信处理器分配参数 (页 75)”部分。

7.3 如何组态 OS 服务器时间主站角色的状态检查

通过工厂总线同步

通过工厂总线/工业以太网总线进行时间同步仅可用于 WinCC 服务器项目。可使用一个 BCE 网络适配器或最多两个通信处理器（例如 CP 1623）作为实施时间同步的接入点。

可在过程模式下查看接入点的状态。为每个接入点配置 I/O 域。

- 对于第一个接入点：
向 I/O 域分配外部文本变量 "@TimeSyncDevice1State"。
- 对于第二个接入点：
如果第二个 CP16x3 可用于计算机中的日时钟同步，则向附加 I/O 域分配文本变量 "@TimeSyncDevice2State"。

在过程模式下，以下状态信息可以显示在上述 I/O 域中：

- "Slave"
- "Standby master"
- "Active master"
- "Deactivated"

说明

不允许组态工程师创建带 @ 前缀的变量。此类变量为 WinCC PCS7 软件所保留。不允许操作这些系统变量。要顺利运行产品，需要使用系统变量。

更多信息

在线帮助 *WinCC 信息系统*

词汇表

CE DST

中欧夏令时

CET

中欧时间

DCF 77

DCF 77 是从法兰克福的 DCF 77 发送器发出的时间信号。
时间信号发送适用于德意志联邦共和国的法定时间。

GMT

格林威治标准时间

GPS

全球定位系统

NTP

网络时间协议

RTC (Real Time Clock, 实时时钟, 硬件时钟)

RTC 是 PC 内部由电池带动的时钟。此时钟即使在 PC 关闭时也连续运行, 并且具有石英钟的精度。

SIMATIC 模式

SIMATIC 模式使用 MAC 地址 (ISO 第 2 层), 因此只可以在本地以太子网中使用。
该时间同步模式没有路由功能。

UTC (Universal Time Coordinated, 协调世界时)

UTC 是国际上指定的时基。它不考虑夏令时。

本地时间

本地时间是各个时区的实际时间。

层

层是时间同步中的层级。在一个层中，所有组件的时间都相同。

- 整个系统中的时基（准确参考时间）被指定为层 0。
- 与时基直接连接的组件被指定为层 1。
- 层 (n) 内导致时差的任何组件均会生成新的时间层 (n+1)。“层”后的数字表示时基（层 0）与层 (n) 之间的时间层数。

时间从站

时间从站是通过从时间主站接收时间帧来设置其自身内部时钟的 PCS 7 组件。

时间同步

时间主站通过时间同步来统一所有时间依赖性组件的日期和时间。

时间主站

时间主站负责在时间同步范围内分发时间帧。它将时间帧转发到已组态为时间从站的 PCS 7 组件。

有以下时间主站类型：

- 时间主站主机
- 协作时间主站
- 时间主站备机

时间主站备机

时间主站备机在时间主站主机故障时承担时间主站主机的功能。

外部时钟

外部时钟利用从外部接收的时间帧（例如，DCF77 无线信号或基于卫星的 GPS 信号的时间帧）同步工厂。

协作时间主站

协作时间主站仅在其停止接收来自时间主站主机的时间帧时承担时间主站的角色。

域控制器

域控制器是一个服务器，它调整并管理 Windows 计算机网络内的计算机与用户的身份验证和授权。

中央工厂时钟

中央工厂时钟从外部时钟接收时间帧，并将其转发到终端总线或工厂总线。

索引

D

DCF 77 接收机, 72
DCF 77 天线
 调整, 74

G

GPS 天线
 调整, 72

I

Information Server
 无 OS 组态, 92

N

NTP 模式, 57, 96

O

OpenPCS 7
 无 OS 组态, 92

OS

 转换为本地时间, 78
 转换为夏令时, 80

OS 服务器

 分配参数, 81, 83, 85, 88
 时间主站角色, 120

OS 服务器的时间主站角色, 120

OS 客户端

 分配参数, 91

P

PC 站, 92, 108
 将硬件组态编辑为单工作站系统, 108

 无 OS, 93

PCS 7 工厂

 结构, 22

Process Historian

 无 OS 组态, 92

S

SICLOCK GPS, 71

 布线, 73

SICLOCK TC 400, 44, 53

SICLOCK TC x00, 67

SIMATIC BATCH

 无 OS 组态, 92

SIMATIC Management Console

 无 OS 组态, 92

SIMATIC Route Control

 无 OS 组态, 92

SIMATIC 模式, 57, 96

W

Web 客户端

 无 OS 组态, 92

Web 诊断客户端

 无 OS 组态, 92

Windows 域, 63, 65

本

本地时间, 16

编

编辑, 108

 作为单工作站系统的 PC 站的硬件组态, 108

变

变量

 TimeSyncDevice, 120

不

不具有中央时间主站的工作组
 组态, 42

布

布线

 SICLOCK GPS, 73

层

层
定义, 22

单

单工作站系统, 108
编辑 PC 站的硬件组态, 108

定

定义
层, 22
时间同步, 14

独

独立的工厂总线
时间同步, 31

工

工厂
分布式, 18
工程师站
无 OS 组态, 92
工业以太网总线, 120
工作组, 60, 62
时间同步, 31, 33

规

规则
结构 - PCS 7 工厂, 24
跨多个时区的工厂, 19

过

过程控制消息, 120

检

检查
时间, 117

结

结构
PCS 7 工厂, 22
文档, 9
结构 - PCS 7 工厂
规则, 24

局

局域网, 120

具

具有外部定时器的冗余 OS 服务器
组态, 114
具有中央时间主站的工作组
组态, 40

跨

跨多个时区的工厂
规则, 19

目

目标人群
文档, 10

冗

冗余, 115
OS 服务器的时间主站角色, 120
时间同步, 31

设

设置
OS 上的本地时间, 78

时

时间
检查, 117
时间从站, 26
时间同步, 105, 106, 109, 120
NTP 和 SIMATIC 模式, 96, 97, 101

- 定义, 14
- 工作组中, 31, 33
- 冗余, 31
- 应用, 14
- 域中, 31, 32, 34
- 在独立的工厂总线上, 31
- 组态, 98, 102
- 时间同步实例, 28
- 时间主站, 26
 - 选择, 51
- 时区, 18
- 时钟
 - 外部, 26

所

- 所需技能, 11

调

- 调整
 - DCF 77 天线, 74
 - GPS 天线, 72

通

- 通信处理器
 - 分配参数, 75
 - 检查, 119

同

- 同步, 105, 106, 109

图

- 图例, 27

外

- 外部
 - 时钟, 26

文

- 文档
 - 结构, 9
 - 目标人群, 10
 - 用途, 9

夏

- 夏令时
 - OS 上的设置, 80

协

- 协作时间主站, 26

选

- 选择
 - 时间主站, 51

应

- 应用
 - 时间同步, 14

用

- 用途
 - 文档, 9

域

- 域
 - 具有多个层级的组态, 49
 - 具有中央时间主站的组态, 44
 - 没有中央时间主站的组态, 47
 - 时间同步, 31, 32, 34

中

- 中央工厂时钟, 96

状

- 状态
 - OS 服务器的时间主站角色, 120
 - TimeSyncDevice 变量, 120

总

- 总线, 冗余
 - 组态, 115

组

组态

- Information Server, 92
- OpenPCS 7, 92
- Process Historian, 92
- SIMATIC Management Console, 92
- SIMATIC Route Control, 92
- Web 客户端, 92
- Web 诊断客户端, 92
- 不具有中央时间主站的工作组, 42
- 工程师站, 92
- 具有多个层级的域, 49
- 具有外部定时器的冗余 OS 服务器, 114
- 具有中央时间主站的工作组, 40
- 具有中央时间主站的域, 44
- 没有中央时间主站的域, 47
- 冗余总线, 115
- 推荐, 37