

常问问题 • 5/2018

PCS 7 V9 如何实现 PROFINET 高精度时间戳功能 (SOE)

PROFINET

PROFINETPROFINET SOE ET200SP HA

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/109758693>

目录

1	SOE 概述	3
1.1	SOE 基本概念.....	3
1.2	时间同步.....	3
1.3	PROFINET 下 SOE 原理.....	3
2	SOE 组态	4
2.1	软/硬件要求.....	4
2.2	插入硬件设备.....	4
2.2.1	插入 CPU，组态 PROFINET 网络.....	4
2.2.2	插入分别式从站。.....	6
2.2.3	插入 OS 站。.....	7
2.2.4	在工厂层级，分配 AS/OS。.....	8
2.3	组态时间同步.....	8
2.3.1	CPU 时间同步设置.....	8
2.3.2	接口模块时间同步设置.....	9
2.4	SOE 模块组态.....	10
2.4.1	接口模块中时间戳设置.....	10
2.4.2	信号模块中时间戳设置.....	11
2.5	程序组态.....	12
2.6	OS 运行效果.....	13
3	附录	14
3.1	1Ms 时间精度要求.....	14
3.2	ET200SP HA 模块支持的时间标间精度列表.....	15

1 SOE 概述

1.1 SOE 基本概念

SOE 是一种非常重要的机制，用来将发生在不同场合的事件通过时间戳的方式进行标记，通过时间戳来排序事件发生的先后顺序。

高精度时间戳可能的应用有：

- ❑ 与过程相关的设备问题的精确时间检测。利用时间戳可明确识别指出过程单元故障原因的信号。
- ❑ 分析系统范围的相互关系。
- ❑ 检测和报告时间要求严格的信号变化顺序。
- ❑ 精确地采集到故障设备信号变化时的时间。

1.2 时间同步

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，保证控制过程和信息都是基于相同的时间基准。

1.3 PROFINET 下 SOE 原理

在 IO 设备中，接口模块 (IM 155-6 PN HA) 从 I/O 模块获取信号，并在本地存储信号状态的变化，接口模块将信息作为“进入事件”存储在内部消息列表中，并且都采集事件发生的当前时间。IO 设备中最多存储 500 条消息。当消息列表至少包含一条消息时，接口模块会在 IO 控制器上触发诊断中断。CPU 启动 OB 55，并可以根据该 OB 的启动信息读取用户程序中的相应数据。诊断块 IM_TS_PN 从 IO 设备读取数据记录，并将其转发到消息的 APL 块 Pcs7DiIT。Pcs7DiIT 块从 IM_TS_PN 的输出读取时间戳。EventTS 或 Event16TS 块将消息发送到操作员站。

2 SOE 组态

2.1 软/硬件要求

硬件要求

CPU: CPU410-5H, 固件版本 V8.2 及以上版本。

I/O 模块: ET200SP HA

软件要求:

PCS 7 V9.0 及以上版本。

2.2 插入硬件设备

2.2.1 插入 CPU, 组态 PROFINET 网络

1. 建立新项目, 在项目中插入 SIMATIC H 站点。

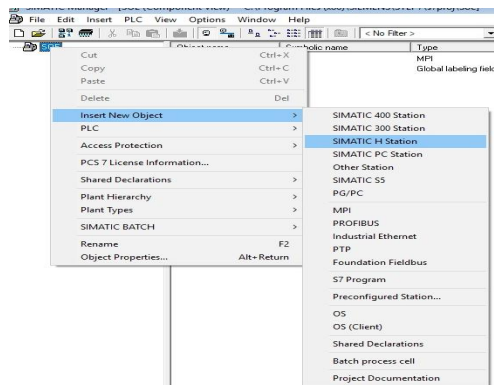


图 2-1 插入 H 站点

2. 双击站点硬件, 打开硬件配置窗口, 依次在硬件中组态 UR2-H 的机架, PS407 电源, 410-5H 的 CPU.

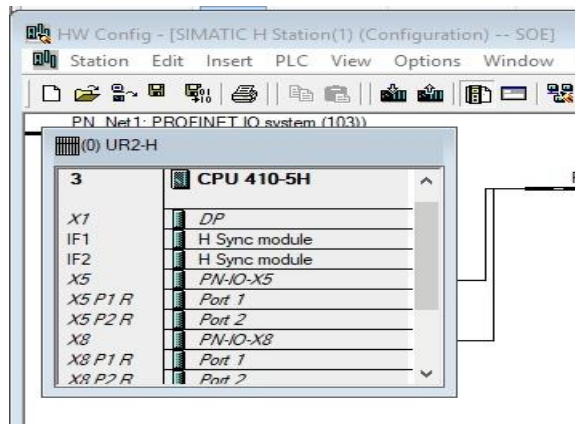


图 2-2 插入电源和 CPU

3. 在弹出的以太网组态(R0/S3. X5)的对话框中，新建子网 Time_Net，设置 IP 地址和子网掩码。

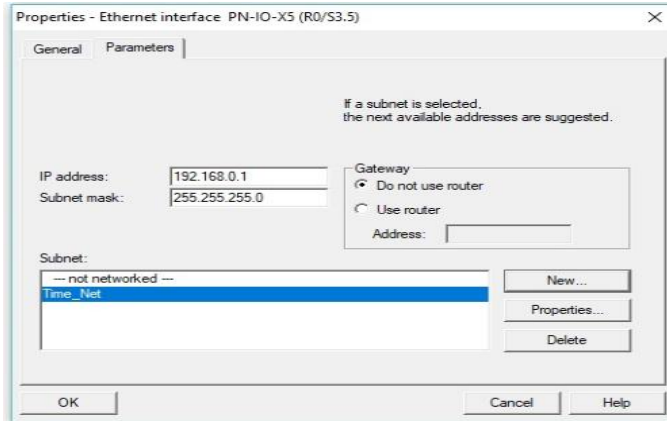


图 2-3 插入 Rack0 CPU X5 接口

4. 在弹出的以太网组态(R0/S3. X8)的对话框中，新建子网 PN_Net1，设置 IP 地址和子网掩码。

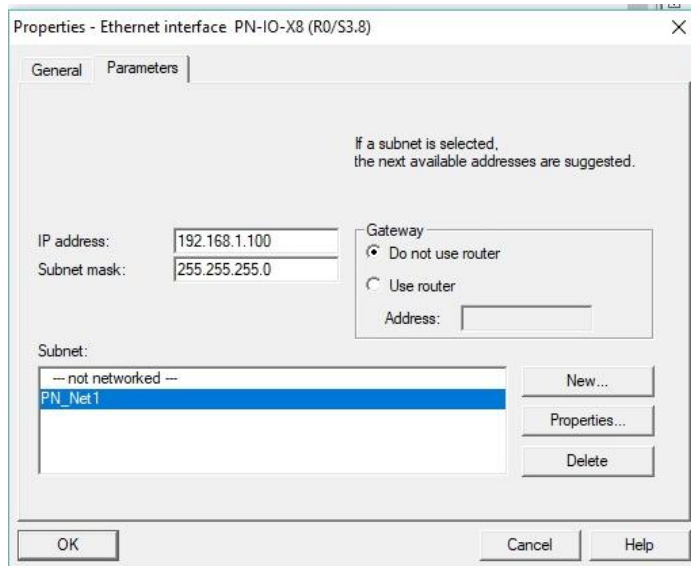


图 2-4 插入 Rack0 CPU X8 接口

5. 在弹出的 DP 组态(R0/S3. 2)的对话框中，单击取消按钮。
在弹出的同步模块组态的对话框中，选择近距同步模块。

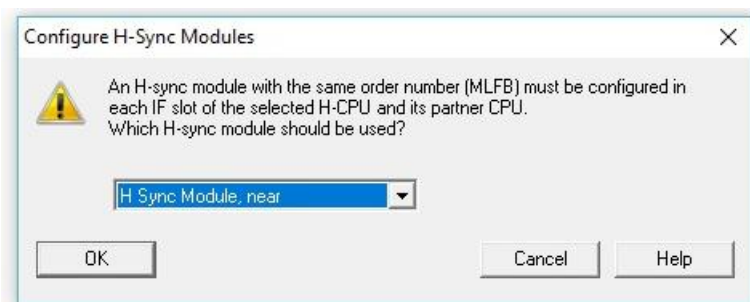


图 2-5 插入 Rack0 CPU 同步模块

6. 按住键盘 **ctrl** 键，用鼠标点击选择机架，电源，CPU，在右键的弹出菜单中选择复制，在空白处单击鼠标右键，在弹出菜单中选择粘贴。
7. 在弹出的 DP 组态(R1/S3. 2)的对话框中，单击取消按钮。
8. 双击 CPU 的 X8 接口，在属性对话框中的 **General** 的便签页中，点击属性的按钮，在弹出的以太网组态(R1/S3. X8)的对话框中，新建子网 **PN_Net2**。

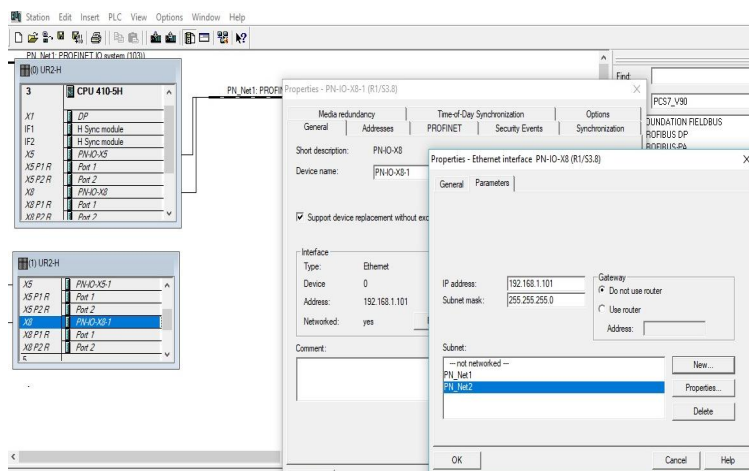


图 2-6 插入 Rack1 CPU X8 接口

2.2.2 插入分布式从站。

1. 在 PROFINET IO 的硬件目录中，依次展开 I/O->ET200SP HA->IM155-6PN HA Red，用鼠标拖拽到 **PN_Net1** 网络上，在弹出的对话框中组态设备名称，设备号等参数，组态完成后，该接口与子网 **PN_Net2** 自动连接。

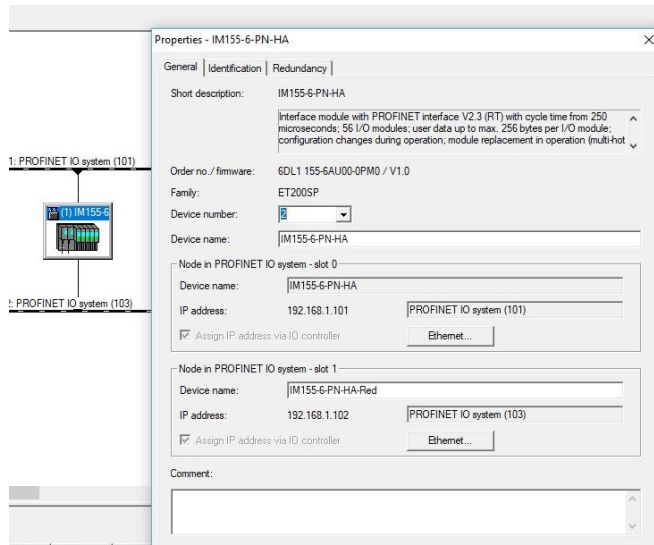


图 2-7 插入 SP HA 分布站

2. 在 DI 的目录中，将模块 DI 模块（6DL1 131-6DF00-0PK0）添加到子站中。

2.2.3 插入 OS 站。

在项目中插入 PC 站，组态 WinCC 应用和 IE 通用，在网络组态中建立 OS 站与 AS 站的容错链接。

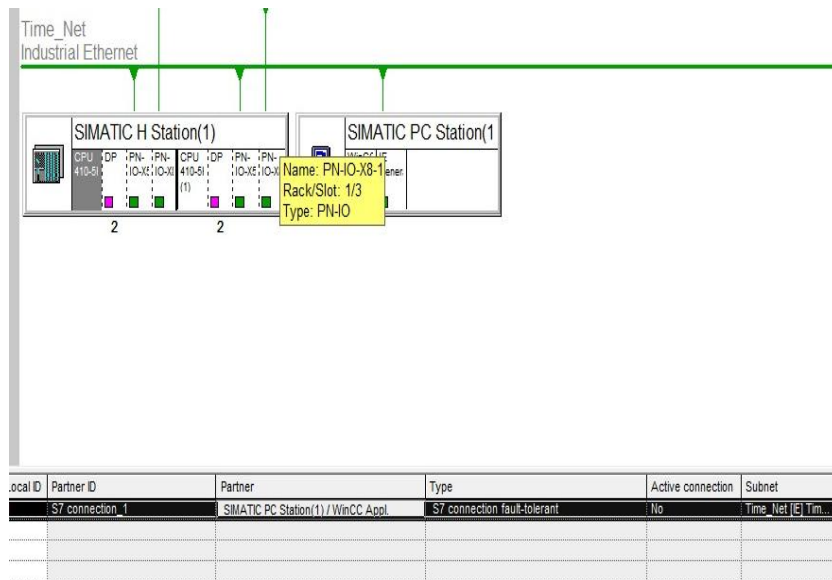


图 2-8 组态网络

在网络配置中，下载 PC 站，下载 AS 与 OS 的链接。

2.2.4 在工厂层级，分配 AS/OS。

在工厂视图下，插入工厂层级 **Process1**，右键工厂层级文件夹，在属性的对话框中，为该工厂层级分配 AS 和 OS。

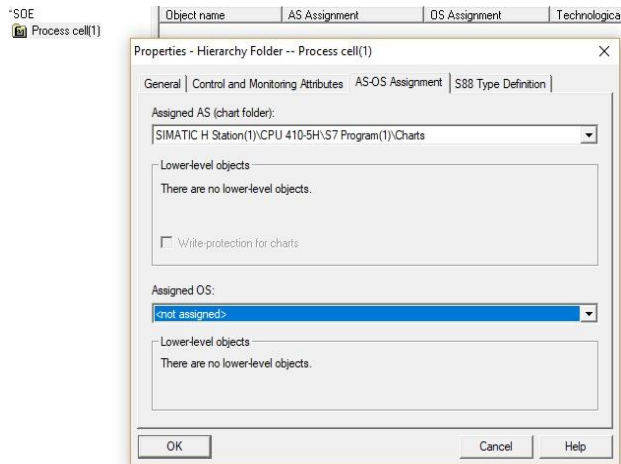


图 2-9 为层级分配 AS/OS

2.3 组态时间同步

2.3.1 CPU 时间同步设置

1. 鼠标点击 **CPU410-5H**,在右键快捷菜单中选择对象属性，打开 CPU 属性对话框，选择 **Diagnose/Clock** 选项卡

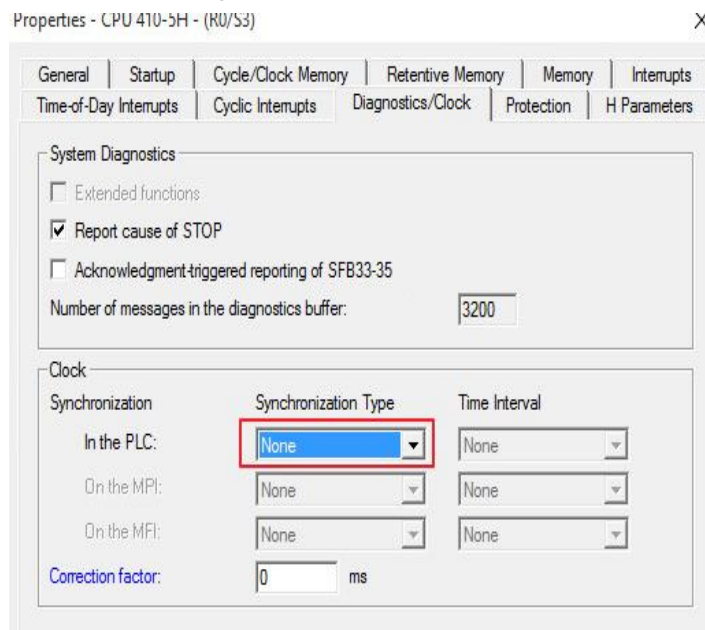


图 2-10 配置 CPU 中的时间同步

如果 400 机架中不存在通讯模块（CP443-1/CP443-5），同步类型选择为 None
如果 400 机架中存在通讯模块（CP443-1/CP443-5），同步类型选择为 Master，
时间间隔选择为 1S。

2. 鼠标点击 CPU 中与时钟源连接的 PN 口(X5/X8),在右键快捷菜单中选择对象属性，打开 PN 口属性对话框，选择 Time-of-Day Synchronization 选项卡

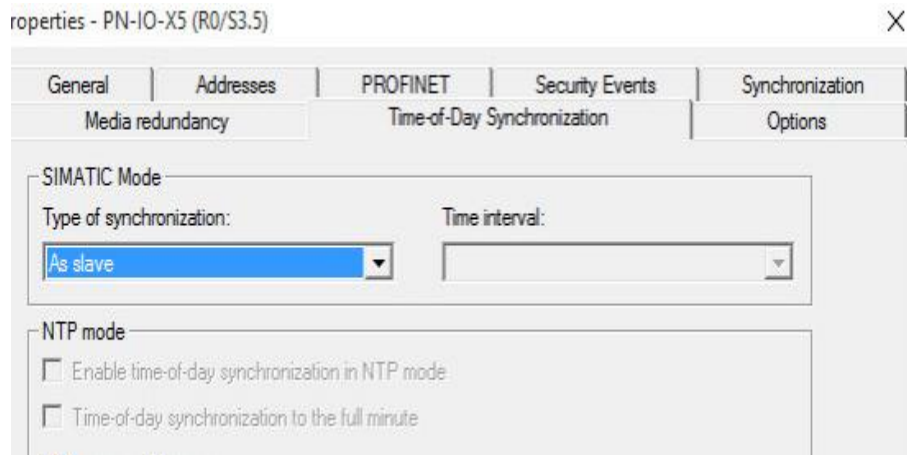


图 2-11 配置 CPU X5 口的时间同步

时间的同步类型选择与时钟源匹配的时钟同步模式，禁用 PTCP 同步模式。

3. 鼠标点击 CPU 中与 PN 从站接的 PN 口(X8),在右键快捷菜单中选择对象属性，打开 PN 口属性对话框，选择 Time-of-Day Synchronization 选项卡，禁用 Simatic mode 和 NTP 时钟同步模式，启用 PTCP 同步模式。

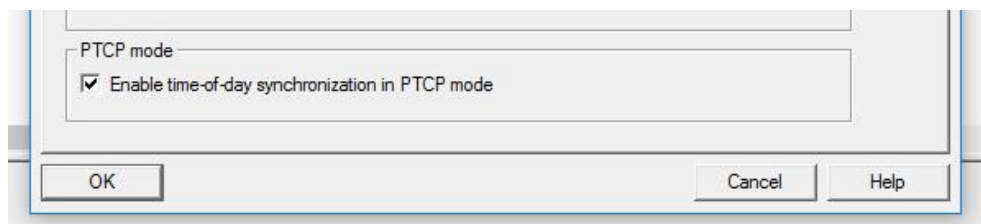


图 2-12 配置 CPU X8 口的时间同步

2.3.2 接口模块时间同步设置

点选 SOE 从站，在从站组态窗口中的接口模块 PN-IO 处双击鼠标，在弹出属性对话框中选择 Time-of-Day Synchronization 选项卡，启用 PTCP 同步模式。

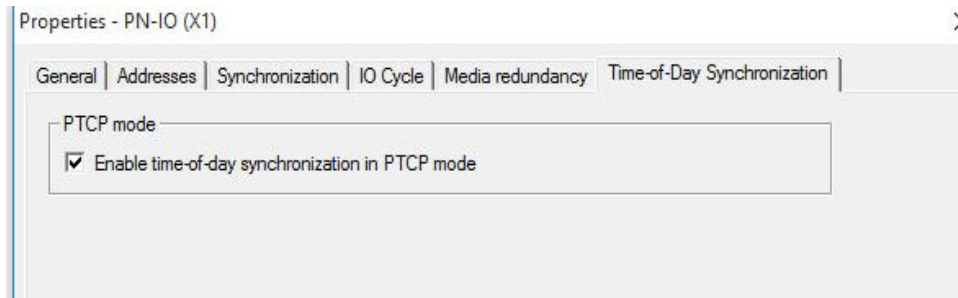


图 2-13 配置 SP HA 从站中时间同步

2.4 SOE 模块组态

2.4.1 接口模块中时间戳设置

鼠标点选从站，在从站组态窗口中右键接口模块(155-6)，在快捷菜单中选择对象属性，选择 **Time-of-Day stamp** 选项卡，启用时间戳功能，并选择默认的事件时间的触发方式。

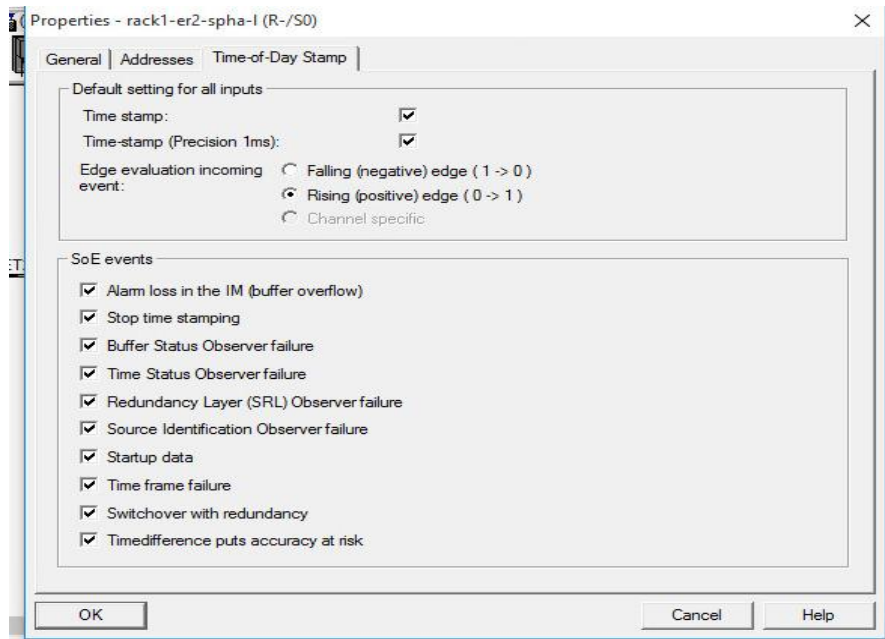


图 2-14 接口模块中 SOE 信息配置。

接口模块 **SoE event** 是指 AS 向 OS 中发送的消息事件，该消息包含接口模块关于 **SoE** 的相关诊断信息，用以指示 OS 中收到的报警信息是否有效。

2.4.2 信号模块中时间戳设置

鼠标点选从站，在从站组态窗口中右键信号模块(155-6)，在快捷菜单中选择对象属性，选择 **Time-of-Day stamp** 选项卡，启用时间戳功能，并选择默认的事件时间的触发方式。

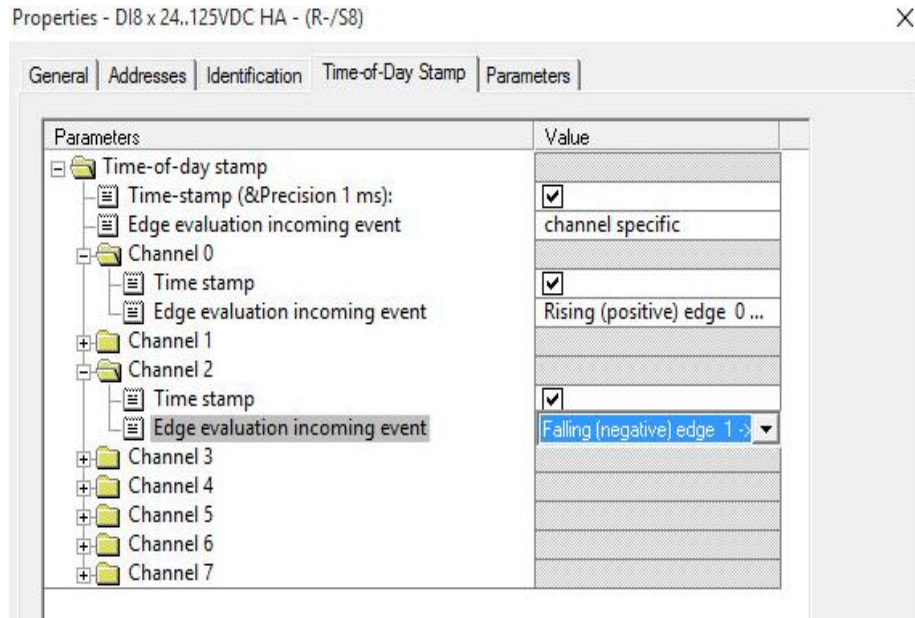


图 2-15 配置信号模块

可以为通道单独启用或禁用时间标签功能，各个通道的事件触发类型也可以不一样，对于不使用 **SOE** 功能的通道，要禁用 **SOE** 功能。

2.5 程序组态

在工厂层级中插入 CFC 图表，打开图表，插入功能 Pcs7DiIT，EventTs 功能块。

CFC 组态

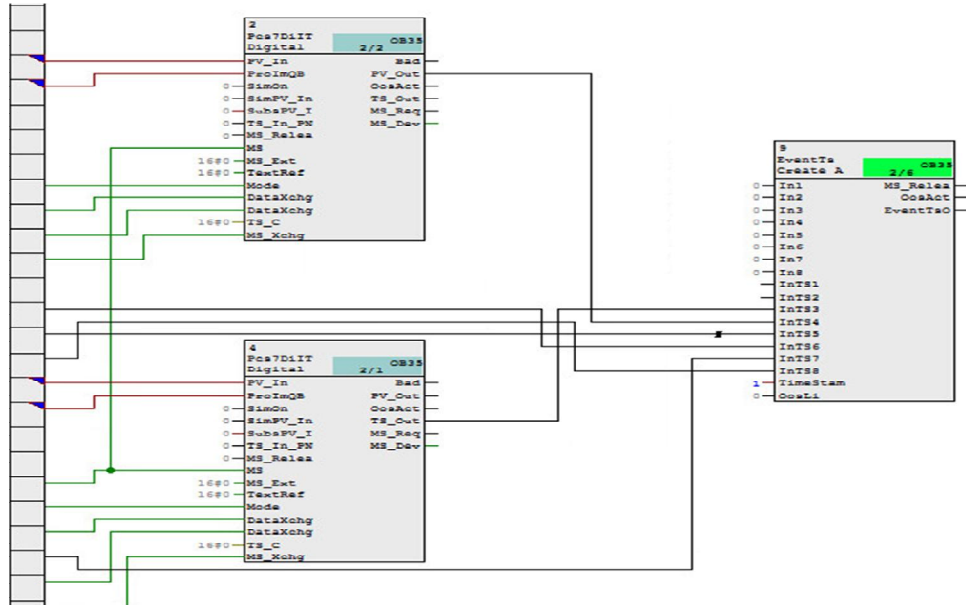


图 2-16 CFC 组态

连接 Pcs7DiIT 功能块的 PV_IN 引脚连接到模块地址，将 Pcs7DiIT 的 TS_Out 引脚连接到 EventTs 的 InTS1 的引脚，设置 EventTs 功能块的 TimeStamp 引脚为 1。

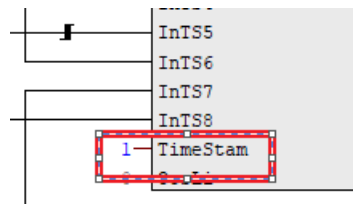


图 2-17 组态 EventTs 模块

双击 EventTs 功能块，在弹出的属性对话框中单击 Message 按钮，弹出组态对话框，在 Event 列中编辑报警消息。

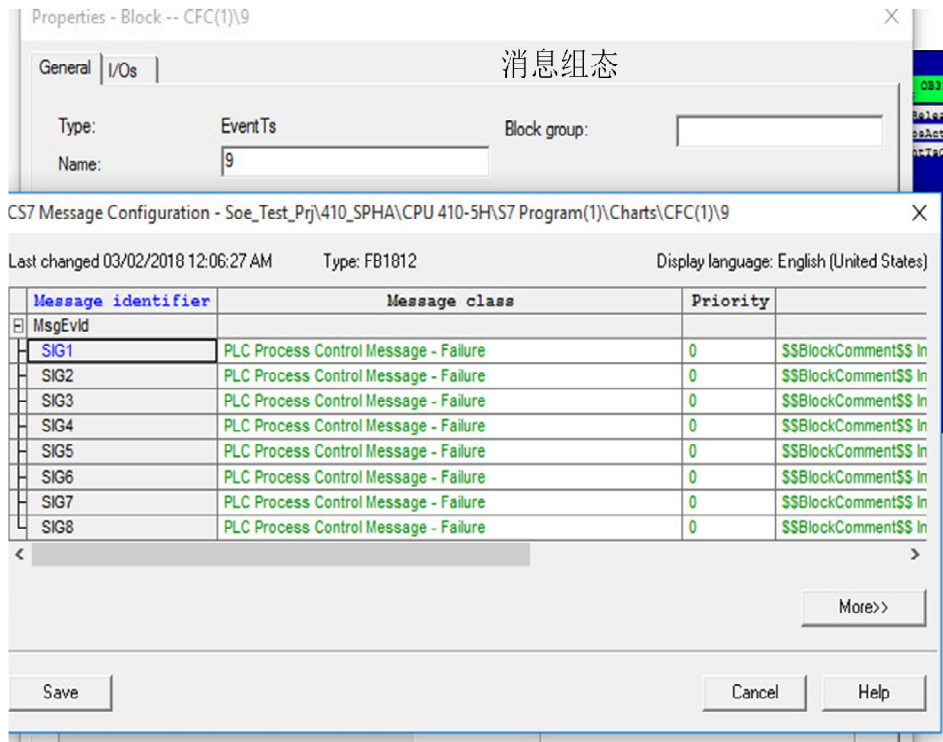


图 2-18 组态 EventTs 模块报警。
 编译 CFC，将其下载到 CPU 中。

2.6 OS 运行效果

编译 OS,激活， 触发 SoE 报警信号， OS 产生时间标签报警。

29/05/18	18:26:29.487	0	DESKTOP-CPVVR26	Intel(R) 82574L Gigabit Network cannot receive time s	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:54.558	0	CFC(1)\9	InTS6 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:54.922	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:54.923	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	G		
29/05/18	18:26:54.931	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	Acknowledgment - System		
29/05/18	18:26:54.932	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:55.025	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	G		
29/05/18	18:26:55.028	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	Acknowledgment - System		
29/05/18	18:26:55.029	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:55.038	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	G		
29/05/18	18:26:55.063	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	Acknowledgment - System		
29/05/18	18:26:55.064	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:55.103	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	G		
29/05/18	18:26:55.108	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	Acknowledgment - System		
29/05/18	18:26:55.109	0	CFC(1)\9	InTS5 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:55.144	0	CFC(1)\9	InTS8 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:55.379	0	CFC(1)\9	InTS6 Status 16#80	00:00:00	Acknowledgment - System		
29/05/18	18:26:55.379	0	CFC(1)\9	InTS8 Status 16#80	00:00:00	Acknowledgment - System		
29/05/18	18:26:55.380	0	CFC(1)\9	InTS6 Status 16#80	00:00:00	G		
29/05/18	18:26:55.380	0	CFC(1)\9	InTS8 Status 16#80	00:00:00	G		
29/05/18	18:26:55.380	0	CFC(1)\9	InTS6 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:55.380	0	CFC(1)\9	InTS8 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:55.406	0	CFC(1)\9	InTS8 Status 16#80	00:00:00	Acknowledgment - System		
29/05/18	18:26:55.407	0	CFC(1)\9	InTS8 Status 16#80	00:00:00	G		
29/05/18	18:26:55.407	0	CFC(1)\9	InTS8 Status 16#80	00:00:00	C		
29/05/18	18:26:55.536	0	CFC(1)\9	InTS8 Status 16#80	00:00:00	G		

图 2-19 OS 中 SOE 报警。

3 附录

3.1 1Ms 时间精度 要求

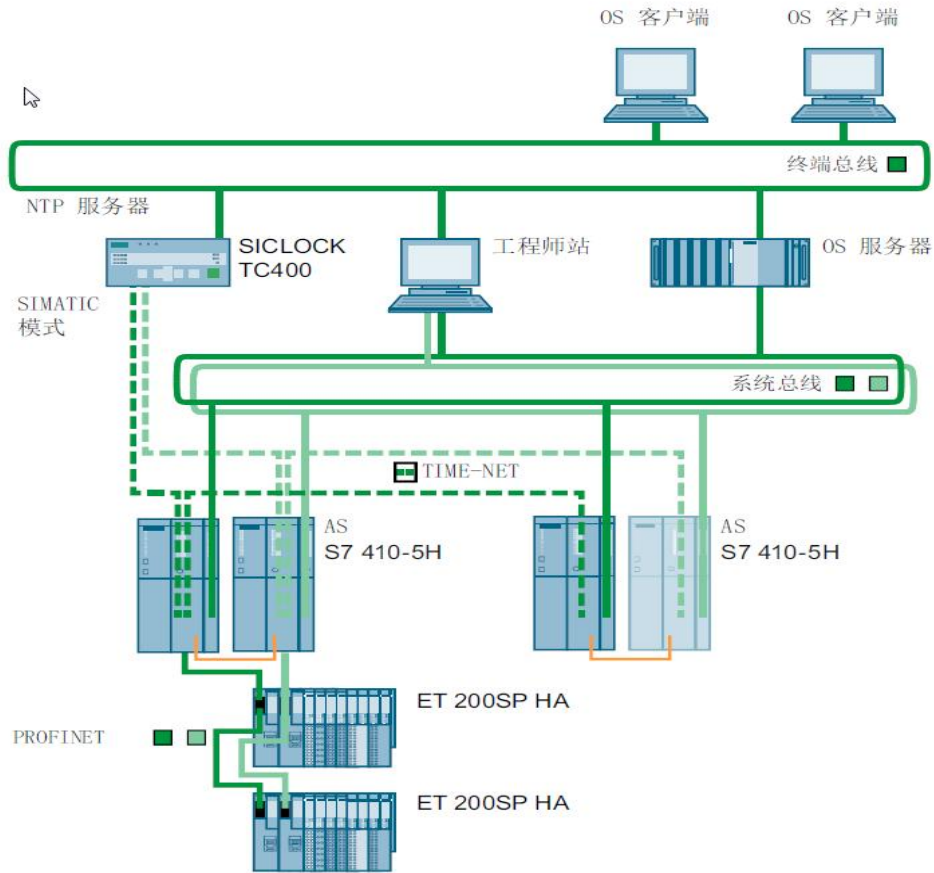


图 3-1 1ms 精度架构图

- ✓ 有单独的 TIME-NET，与系统总线分开(如上图所示)。
- ✓ 时间总线必须进 CPU410 的集成 PN 接口。
- ✓ SPHA 和 CPU 之间不能有交换机,最多 16 从站
- ✓ TIME-NET 中最多有 12 个 CPU。
- ✓ 冗余 SPHA 与 CPU 必须通向连接。
- ✓ R1 设备中不能有 MRP 环。

3.2 ET200SP HA 模块支持的时间标间精度列表

订货号	描述	10 ms 精度	1 ms 精度
6DL1131-6GF00-0PK0	DI 8X230VAC	NO	NO
6DL1131-6BH00-0PH1	DI 16X24VDC	Yes	Yes;
6DL1131-6DF00-0PK0	DI 8X24..125VDC	Yes	Yes; Resolution 1ms
6DL1131-6TH00-0PH1	DI16XNAMUR	Yes	
6DL1133-6EW00-0PH1	AI-DI16/DQ16X24VDC HART	Yes	Yes;

表 3-1 SOE 模块精度列表