

系统时标 用户指南

原始指令翻译

10/2019

EIO0000001711.07

www.schneider-electric.com



本文档中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和/或技术特性。本文档并非用于(也不代替)确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或设备集成商都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。

Schneider Electric 或其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议、或者从中发现错误、请通知我们。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只允许制造商对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2019 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息	7
	关于本书	11
第I部分	系统时标简介	15
第1章	简介	17
	概念	18
	系统时标解决方案	19
	系统时标限制	22
第II部分	系统时标架构	23
第2章	组件	25
	Vijeo Citect	26
	第三方客户端 SCADA	27
	时间同步	28
	OFS	29
	Control Expert	30
	BME P58 xxx CPU	31
	BMX ERT 1604 T 模块	32
	BMxCRA 312 10 模块	33
	路由器	35
	Modicon M340 Ethernet 本地子站中的通讯模块	36
第3章	组件版本	37
	组件版本	37
第4章	架构示例	39
	典型时标架构	40
	Modicon M580 典型架构	42
	Modicon M340 典型架构	47
	Modicon Quantum 典型架构	48
	冗余架构	51
第5章	性能	53
	性能	53
第III部分	设计和配置阶段	57
第6章	选择时标模块	59
	时间分辨率	59

第7章	选择和设置时间同步	61
	选择时间源	62
	Control Expert 设置	65
	BME P58 xxxx 在 Control Expert 中的时钟设置	66
	BMX ERT 1604 TControl Expert 中的变量设置	68
	BMxCRA 312 10Control Expert 中的时钟设置	69
第8章	激活系统时标服务	71
	Control Expert 设置	72
	OFS 设置	75
第9章	选择和配置时间戳的变量	77
	变量使用	78
	用户时标变量	79
	BME P58 xxxxControl Expert 中的变量设置	82
	BMX ERT 1604 T 中的变量设置Control Expert	83
	BMxCRA 312 10在 Control Expert 中设置变量	90
第10章	选择通讯参数	93
	能力检查	94
	OFS 通讯设置	96
第11章	设置 Vijeo Citect 参数	97
	Vijeo Citect 参数	98
	时间品质和 SOE 不确定顺序	102
第IV部分	试运行和操作阶段	105
第12章	诊断	107
	简介	108
	PLC 视图	109
	OFS 视图	111
	Vijeo Citect 视图	113
	硬件诊断	116
第13章	操作模式下的行为	121
	操作模式	122
	应用程序下载后的初始启动与连接 SCADA 服务器时的首次启动	123
	时标模块的通电/断电	125
	模块内部事件缓冲区爆满	127
	重新启动 SCADA 服务器	130
	特定操作模式	131
第14章	时间同步时的行为	133
	时间同步	133

第V部分	如何与第 3 方客户端 SCADA 交互	137
第15章	第 3 方客户端 SCADA	139
	OPC 事件组	140
	操作步骤	141
	可选功能	142
	##TSEventsGroup## OnDataChange 接口	143
第VI部分	故障排除	145
第16章	Vijeo Citect V7.30 中的故障排除 SOE 页	147
	Vijeo Citect SOE 显示故障排除	147
附录		151
附录 A	事件格式	153
	事件时标条目	153
术语表		157
索引		159



重要信息

声明

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

⚠ 危险

危险表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

⚠ 警告

警告表示若不加以避免，可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

⚠ 小心

小心表示若不加以避免，可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

开始之前

不得将本产品在没有有效作业点防护的机器上使用。如果机器上缺少有效的作业点防护，则有可能导致机器的操作人员严重受伤。

警告

未加以防护的设备

- 不得将此软件及相关自动化设备用在不具有作业点防护的设备上。
- 在操作期间，不得将手放入机器。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

此自动化设备及相关软件用于控制多种工业过程。根据所需控制功能、所需防护级别、生产方法、异常情况、政府法规等因素的不同，适用于各种应用的自动化设备的类型或型号会有所差异。在某些应用情况下，如果需要后备冗余，则可能需要一个以上的处理器。

只有用户、机器制造商或系统集成商才能清楚知道机器在安装、运行及维护过程中可能出现的各种情况和因素，因此，也只有他们才能确定可以正确使用的自动化设备和相关安全装置及互锁设备。在为特定应用选择自动化和控制设备以及相关软件时，您应参考适用的当地和国家标准及法规。National Safety Council's Accident Prevention Manual（美国全国公认）同样提供有非常有用的信息。

对于包装机等一些应用而言，必须提供作业点防护等额外的操作人员防护。如果操作人员的手部及其他身体部位能够自由进入夹点或其他危险区域内，并且可导致人员严重受伤，则必须提供这种防护。仅凭软件产品自身无法防止操作人员受伤。因此，软件无法被取代，也无法取代作业点防护。

在使用设备之前，确保与作业点防护相关的适当安全设备与机械/电气联锁装置已经安装并且运行。与作业点防护相关的所有联锁装置与安全设备必须与相关自动化设备及软件程序配合使用。

注意：关于协调用于作业点防护的安全设备与机械/电气联锁装置的内容不在本文档中功能块库、系统用户指南或者其他实施的范围之内。

启动与测试

安装之后，在使用电气控制与自动化设备进行常规操作之前，应当由合格的工作人员对系统进行一次启动测试，以验证设备正确运行。安排这种检测非常重要，而且应该提供足够长的时间来执行彻底并且令人满意的测试。

警告

设备操作危险

- 验证已经完成所有安装与设置步骤。
- 在执行运行测试之前，将所有元器件上用于运送的挡块或其他临时性支撑物拆下。
- 从设备上拆下工具、仪表以及去除碎片。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

执行设备文档中所建议的所有启动测试。保存所有设备文档以供日后参考使用。

必须同时在仿真与真实的网络境中进行软件测试。

按照地方法规（例如：依照美国 National Electrical Code）验证所完成的系统无任何短路且未安装任何临时接地线。如果必须进行高电位电压测试，请遵循设备文档中的建议，防止设备意外损坏。

在对设备通电之前：

- 从设备上拆下工具、仪表以及去除碎片。
- 关闭设备柜门。
- 从输入电源线中拆除所有的临时接地线。
- 执行制造商建议的所有启动测试。

操作与调节

下列预防措施来自于NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995（以英文版本为准）：

- 无论在设计与制造设备或者在选择与评估部件时有多谨慎，如果对此类设备造作不当，将会导致危险出现。
- 有时会因为对设备调节不当而导致设备运行不令人满意或不安全。在进行功能调节时，始终以制造商的说明书为向导。进行此类调节的工作人员应当熟悉设备制造商的说明书以及与电气设备一同使用的机器。
- 操作人员应当只能进行操作人员实际所需的运行调整。应当限制访问其他控件，以免对运行特性进行擅自更改。

关于本书



概览

文档范围

此文档介绍 PlantStruxure 功能：源系统时标。

此指南介绍有关系统时标的详细信息，包括以下内容：

- 系统时标架构
- 设计和配置阶段
- 试运行和操作阶段
- 含有第三方客户端 SCADA 界面的界面

有效性说明

此文档从 OFS V3.40、Vijeo Citect V7.30 和 EcoStruxure™ Control Expert 14.1 起有效。

本文档中描述的设备技术特性在网站上也有提供。要在线访问此信息：

步骤	操作
1	访问 Schneider Electric 主页 www.schneider-electric.com 。
2	在 Search 框中键入产品参考号或产品系列名称。 ● 勿在参考号或产品系列中加入空格。 ● 要获得有关类似模块分组的信息，请使用星号 (*)。
3	如果您输入的是参考号，则转至 Product Datasheets 搜索结果，单击您感兴趣的参考号。 如果您输入产品系列的名称，则转到 Product Ranges 搜索结果，单击您感兴趣的产品系列。
4	如果 Products 搜索结果中出现多个参考号，请单击您感兴趣的参考号。
5	根据屏幕大小，您可能需要向下滚动查看数据表。
6	要将数据表保存为 .pdf 文件或打印数据表，请单击 Download XXX product datasheet 。

本手册中介绍的特性应该与在线显示的那些特性相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚了，更加准确。如果您发现手册和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

相关的文件

文件名称	参考编号
OPC Factory Server V3.50 , 用户手册	35008244 (英语) 、 35008244 (法语) 、 35008244 (德语)
Vijeo Citect 用户指南	提供有 Vijeo Citect 安装文件并 安装有 Vijeo Citect。
Vijeo Citect 帮助	安装有 Vijeo Citect。
Modicon X80 , BMXERT1604T 时标模块用户指南	EIO0000001121 (英语) 、 EIO0000001122 (法语) 、 EIO0000001123 (德语) 、 EIO0000001125 (意大利语) 、 EIO0000001124 (西班牙语) 、 EIO0000001126 (简体中文)
Quantum using EcoStruxure™ Control Expert, 140 ERT 854 10 Time Stamp Module, User Manual	33002499 (English)
使用 EcoStruxure™ Control Expert 的 Quantum 140 ERT 854 20 时标模块用户手册	S1B76798 (英语) 、 S1B76799 (法语) 、 S1B76800 (德语) 、 S1B76802 (意大利语) 、 S1B76801 (西班牙语) 、 S1B76804 (简体中文)
Quantum EIO 系统规划指南	S1A48959 (英语) 、 S1A48961 (法语) 、 S1A48962 (德语) 、 S1A48964 (意大利语) 、 S1A48965 (西班牙语) 、 S1A48966 (简体中文)
Quantum EIO 远程 I/O 模块安装和配置指南	S1A48978 (英语) 、 S1A48981 (法语) 、 S1A48982 (德语) 、 S1A48983 (意大利语) 、 S1A48984 (西班牙语) 、 S1A48985 (简体中文)
Quantum EIO, 控制网络安装和配置指南	S1A48993 (英语) 、 S1A48994 (法语) 、 S1A48995 (德语) 、 S1A48997 (意大利语) 、 S1A48998 (西班牙语) 、 S1A48999 (简体中文)

文件名称	参考编号
使用 EcoStruxure™ Control Expert 的 Quantum 热备系统用户手册	35010533 (英语) , 35010534 (法语) , 35010535 (德语) , 35013993 (意大利语) , 35010536 (西班牙语) , 35012188 (简体中文)
使用 EcoStruxure™ Control Expert 的 Quantum 动态更改配置用户指南	S1A48967 (英语) 、 S1A48968 (法语) 、 S1A48969 (德语) 、 S1A48970 (意大利语) 、 S1A48972 (西班牙语) 、 S1A48976 (简体中文)
EcoStruxure™ Control Expert 应用性时标用户指南	EIO0000001268 (英语) 、 EIO0000001702 (法语) 、 EIO0000001703 (德语) 、 EIO0000001705 (意大利语) 、 EIO0000001704 (西班牙语) 、 EIO0000001706 (简体中文)
适用于Ethernet通讯模块和处理器的 Modicon M340 用户手册	31007131 (英语) 、 31007132 (法语) 、 31007133 (德语) 、 31007494 (意大利语) 、 31007134 (西班牙语) 、 31007493 (简体中文)
Modicon M340 BMX NOC 0401 Ethernet通讯模块用户手册	S1A34009 (英语) 、 S1A34010 (法语) 、 S1A34011 (德语) 、 S1A34013 (意大利语) 、 S1A34012 (西班牙语) 、 S1A34014 (简体中文)
Modicon M580 常用架构独立系统规划指南	HRB62666 (英语) 、 HRB65318 (法语) 、 HRB65319 (德语) 、 HRB65320 (意大利语) 、 HRB65321 (西班牙语) 、 HRB65322 (简体中文)
Modicon M580 硬件参考手册	EIO0000001578 (英语) 、 EIO0000001579 (法语) 、 EIO0000001580 (德语) 、 EIO0000001582 (意大利语) 、 EIO0000001581 (西班牙语) 、 EIO0000001583 (简体中文)

文件名称	参考编号
EcoStruxure™ Control Expert, 系统位和系统字参考手册	EIO0000002135 (英语) 、 EIO0000002136 (法语) 、 EIO0000002137 (德语) 、 EIO0000002138 (意大利语) 、 EIO0000002139 (西班牙语) 、 EIO0000002140 (简体中文)
EcoStruxure™ Control Expert, 操作模式	33003101 (英语) 、 33003102 (法语) 、 33003103 (德语) 、 33003104 (西班牙语) 、 33003696 (意大利语) 、 33003697 (简体中文)

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：
<https://www.se.com/ww/en/download/> .

第I部分

系统时标简介

第1章

简介

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
概念	18
系统时标解决方案	19
系统时标限制	22

概念

定义

系统时标提供在源头处进行时间戳记的 SOE（事件序列），从而使用户能够分析分布式自动化系统中异常行为的源头。

该 SOE 显示在报警摘要中或客户端（例如 SCADA）的 SOE 页面中。

SOE 时间戳记事件的每一个源头都是被时标模块系统检出的离散 I/O 值变化（转换）或者被 PLC 检出的内部变量值变化。

下图展现了 Vijeo Citect SOE 页面显示示例：

Time	Millisec	Tag	Name	Message	Quality	TSQuality	Equipment	Custom1
05:45:38 PM	35	PLC1Breaker1Fail	PLC1_Breaker1_Fail	PLC1Breaker1Fail – Alarm cleared	2752	Time Good	PLC1.Breaker1	CRA1@10.176.18.53
05:44:09 PM	900	PLC1CRA1_SOEUnc	PLC1_CRA1_SOEUnc	PLC1CRA1_SOEUnc – Alarm cleared	2752	Time Good	PLC1.CRA1	CRA1@10.176.18.53
05:44:03 PM	968	PLC1Breaker1Fail	PLC1_Breaker1_Fail	PLC1Breaker1Fail – Alarm raised	7872	Time Uncertain	PLC1.Breaker1	CRA1@10.176.18.53
05:43:20 PM	25	PLC1Breaker1Fail	PLC1_Breaker1_Fail	PLC1Breaker1Fail – Alarm cleared	7872	Time Uncertain	PLC1.Breaker1	CRA1@10.176.18.53
05:43:12 PM	110	PLC1CRA1_SOEUnc	PLC1_CRA1_SOEUnc	PLC1CRA1_SOEUnc – Alarm raised	2752	Time Good	PLC1.CRA1	CRA1@10.176.18.53
05:42:55 PM	609	PLC1Breaker1Fail	PLC1_Breaker1_Fail	PLC1Breaker1Fail – Alarm raised	2752	Time Good	PLC1.Breaker1	CRA1@10.176.18.53

优势

- 系统时标的优势包括：
- 无需 PLC 编程。
 - 可在时标模块与客户端之间进行之间通讯。如果时标模块位于 Modicon Quantum 或 M580 Ethernet I/O 子站中，则 PLC 通讯带宽不会被使用。
 - 过程（时标模块）与客户端 (SCADA) 之间的 I/O 值保持一致。
 - 高级诊断功能：
 - 向客户端表明不确定的 SOE（即期间可能会丢失某些事件的序列）。
 - 时间质量信息与每一个时间戳记事件相关联。
 - 在正常工作状况下不会丢失事件：
 - 有缓冲区可用于存储每个时标模块中的事件。当缓冲区空间已满时，事件存储将会停止。
 - 对于每一个离散 I/O 和 PLC 变量，上升沿和下降沿转换都会被保存。
 - PLC 和/或冗余 SCADA 上的 Hot Standby 配置均受到管理。

系统时标解决方案

系统时标与应用时标对比

系统时标：一体式解决方案，受益于源时标，启动轻松，无需任何用户编程。此解决方案要求架构中包含 OFS 产品。

应用时标：它是在必须使用不支持 OPC DA 接口的第三方 SCADA 时才推荐的解决方案。此时，事件由 PLC 应用程序中的功能块（带有 Control Expert 软件）读取，且读取的事件会被格式化，然后发送至 SCADA。有关应用模式的更多详细信息，请参阅 *EcoStruxure™ Control Expert 应用性时标用户指南*。

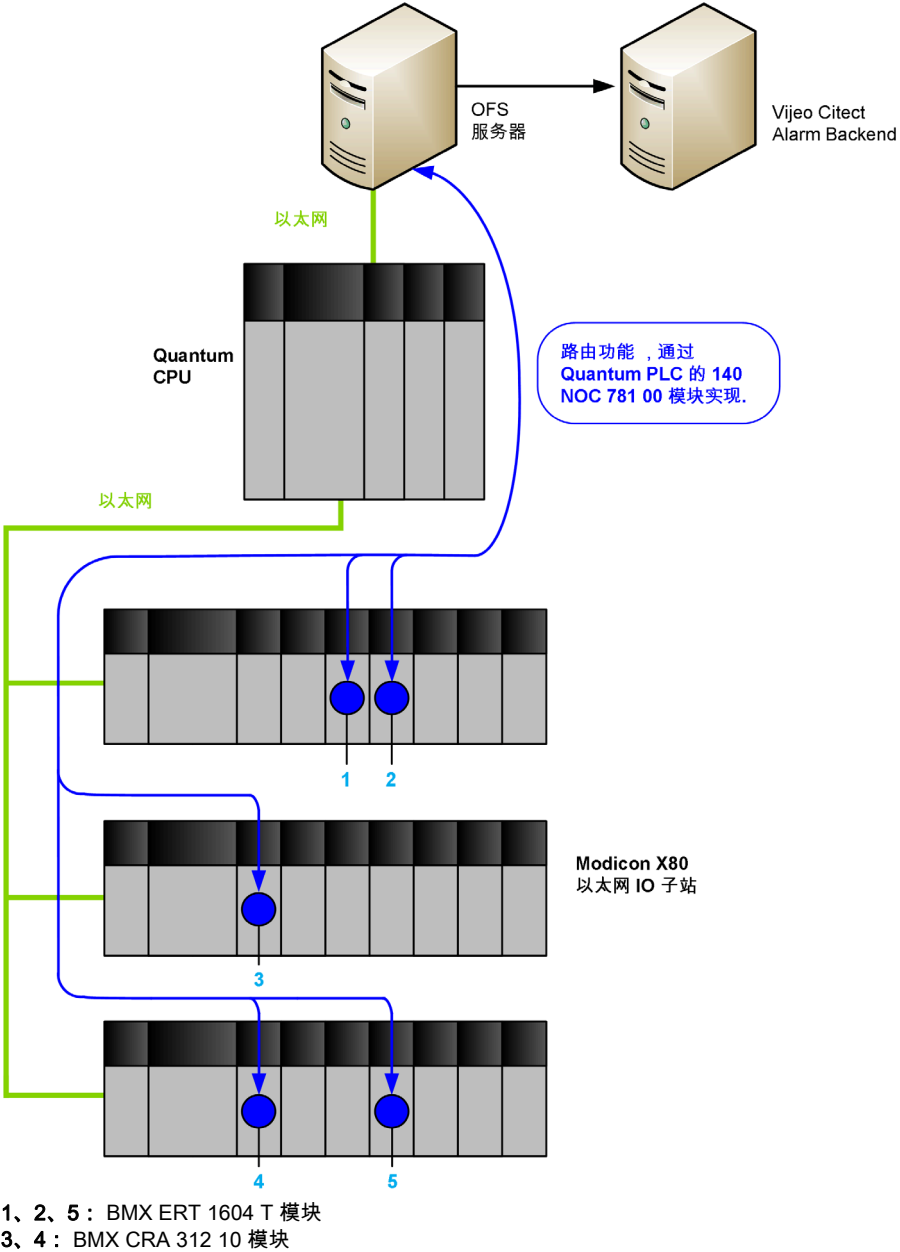
注意：系统时标模式与应用时标模式在 PLC 内运行的同一个 Control Expert 应用程序中是不兼容的。

注意：只有系统时标模式允许 Modicon M580 CPU 内部变量时标。

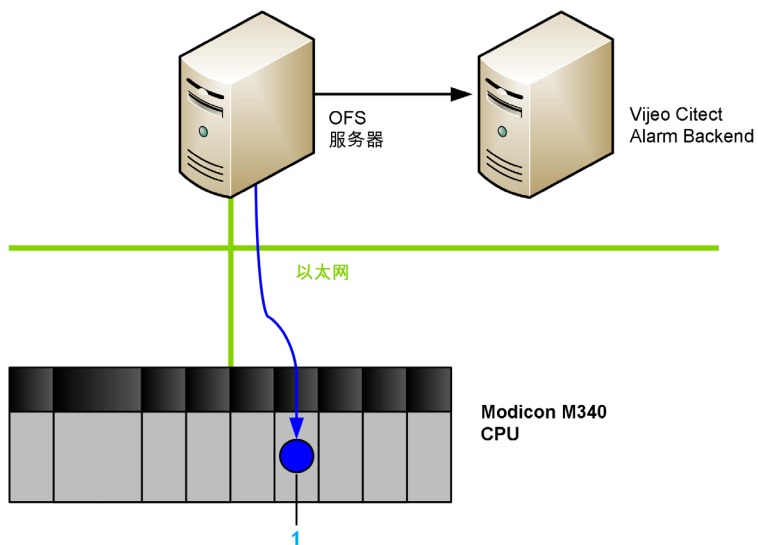
注意：带有 140 ERT 854 •0 模块的时标在应用模式和系统模式下均可使用，但本指南对此主题不做探讨。有关这些模块的更多详细信息，请参阅 *Quantum using EcoStruxure™ Control Expert, 140 ERT 854 10 Time Stamp Module, User Manual* 和 *使用 EcoStruxure™ Control Expert 的 Quantum 140 ERT 854 20 时标模块用户手册*。

系统时标架构示例

带远程 Modicon X80 I/O 子站的 Quantum PLC 中系统时标示例：



带 BMX ERT 1604 T 模块的 Modicon M340 本地 PLC 中系统时标示例：



1：BMX ERT 1604 T 模块

系统时标限制

系统限制

- 在源头时标事件处，在线更改服务不可用。
- 对于每一个 Modicon M580 CPU，可管理的内部变量最多为 5000 个。
- 无法选择转换边沿：事件检测是在两个值变化边沿（上升沿和下降沿）上进行的。
- 单个 Modicon X80 以太网 RIO 子站最多支持 36 个专用通道。每个 BMX ERT 1604 T 模块都算作 4 个专业通道。
- 在 Modicon M340 本地子站中，BMX ERT 1604 T 模块的数量上限取决于本地子站 CPU 的类型。有关详细信息，请参阅 *Modicon X80, BMXERT0604T 时标模块用户指南* (参见第 12 页)。
- 在 Quantum 应用程序中，每个应用程序仅支持 25 个 BMX ERT 1604 T 模块。
- 在 M580 应用程序中，每个应用程序支持的 BMX ERT 1604 T 模块数不超过 25 个。
- 对于每个 BM•CRA 312 10 模块，可管理的离散 I/O 最多为 256 个。
- 对于每个 Quantum PLC，可管理的离散 I/O 最多为 2500 个。
- 对于每个 Modicon M340 PLC（本地子站），可管理的离散输入最多为 144 个。128 个离散输入可由 BMX P34 2000/2010/2020 处理器管理。
- 系统时标解决方案并不支持 CCOTF 功能。
- 在 Modicon M580 安全项目中：
 - SAFE 任务不支持 CPU 添加的内部变量时标。
 - BM•CRA31210 适配器模块可以对位于远程 I/O 子站中的安全数字量 I/O 模块的输入和输出添加时标。
 - M580P58••••S 安全 CPU 不能对位于本地机架中的安全数字量 I/O 模块的数字量输入和输出添加时标。

系统约束

- 举例来说，2 台在 HMI 和 SCADA 上运行的 OPC 服务器无法同时访问同一个时标源头。已实施保留机制避免同时访问。
- OFS 与时标源头之间的通讯路径被强制用于管理源头处时标解决方案。如果将路由器置于此通讯路径中，则必须对它们进行相应的设置。
- 内部变量的系统时标要求必须以周期模式配置 PLC（在循环模式下不可能对变量加时标）。

兼容性

- Quantum PLC 本地子站中的冗余（热备配置）与系统时标兼容。有关详细信息，请参阅 *使用 EcoStruxure™ Control Expert 的 Quantum 热备系统用户手册* (参见第 12 页)。
- SCADA 冗余与系统时标兼容。

第II部分

系统时标架构

简介

此部分提供系统时标组件、组件版本、性能和架构示例的列表。

本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
2	组件	25
3	组件版本	37
4	架构示例	39
5	性能	53

第2章

组件

概述

本章介绍系统时标解决方案所涉及的组件。

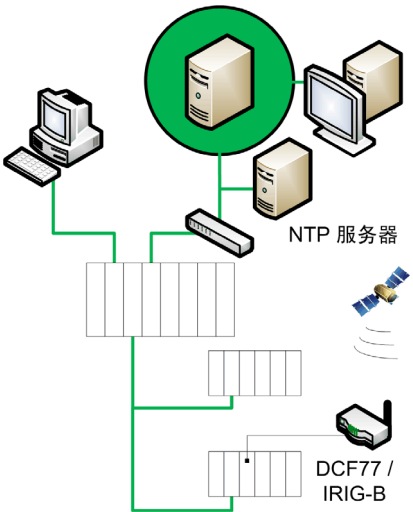
本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
Vijeo Citect	26
第三方客户端 SCADA	27
时间同步	28
OFS	29
Control Expert	30
BME P58 xxxx CPU	31
BMX ERT 1604 T 模块	32
BMxCRA 312 10 模块	33
路由器	35
Modicon M340 Ethernet 本地子站中的通讯模块	36

Vijeo Citect

系统中的 Vijeo Citect



Vijeo Citect 作用

Vijeo Citect 是时标架构中的最终客户端。Vijeo Citect 显示了报警查看器历史或事件查看器中的事件序列。它是 Schneider Electric PlantStruxure™ 的工作和监控组件。

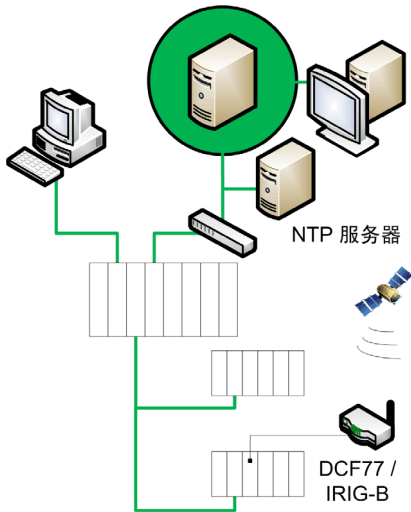
Vijeo Citect 凭借其强大的显示能力和操作特性，可更快地提供切实可行的洞察，使操作者迅速地对过程干扰做出反应，从而提高他们的效率。

Vijeo Citect 提供现代监管器的功能。其分布式客户端服务器机构适用于多种应用程序。

Vijeo Citect 为所有的系统组件提供真正的冗余。各种冗余功能完全集成在系统中。

第三方客户端 SCADA

系统中的第三方客户端 SCADA



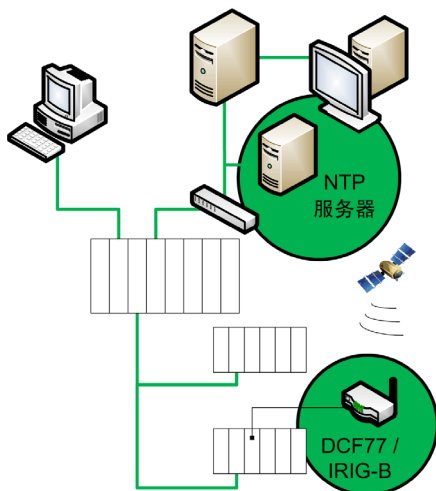
第三方客户端 SCADA 作用

如果系统没有 Vijeo Citect，则可以通过 OPC DA 接口使用第三方客户端 SCADA 来监控时标事件。

第三方客户端 SCADA 需要使用 OFS 软件服务来执行系统时标解决方案。

时间同步

系统中的时间同步



时间同步

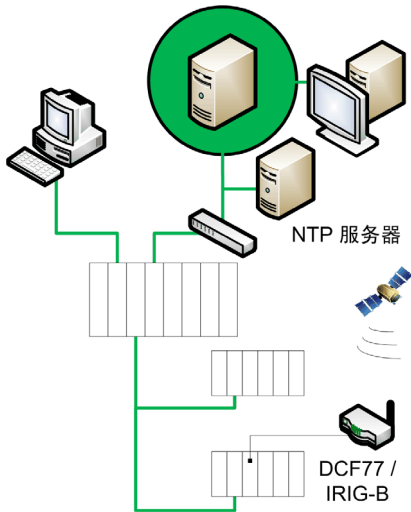
时间同步是系统时标解决方案的要点之一。时标事件源（使用不同的外部源时钟）之间的时间同步是让时标解决方案发挥作用的先决条件。

时间同步表示：

- Vijeo Citect / OFS 客户端：NTP 服务器
- BMX ERT 1604 T：DCF77 或 IRIG-B 004/5/6/7 外部时钟
- BM• CRA 312 10：NTP 服务器
- BME P58：NTP 服务器

OFS

系统中的 OFS



OFS 作用

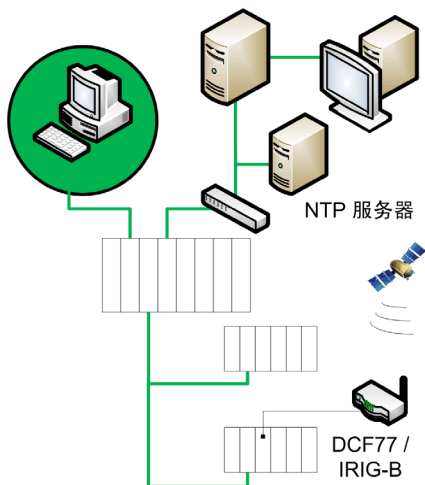
OFS 软件允许访问实时 PLC 数据。它是一种多 PLC 数据服务器。OFS 允许读取源头中的时标事件缓冲区并通过 OPC DA 接口将它们转换为 SCADA。

OFS 软件提供与大部分 Schneider Electric PLC 的通讯，并能够动态地浏览来自 Control Expert 软件的或直接来自 PLC 的对象。

OFS 位于系统中的控制网络上，如果您正在使用 Vijeo Citect，则建议您将该软件安装在 OFS 所在的同一台 PC 上。

Control Expert

系统中的 Control Expert 软件



Control Expert 用途

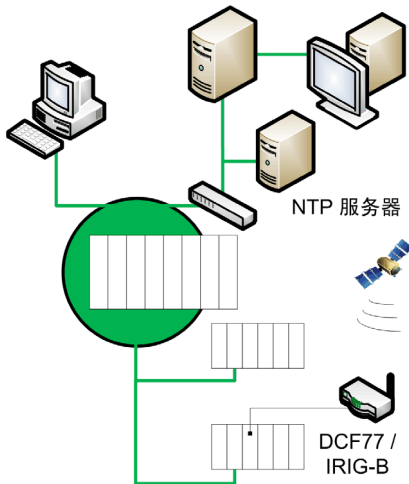
Control Expert 软件是一种适用于大多数 Schneider Electric PLC 的编程、调试和操作软件。它允许进行应用程序的完整开发。

在时标解决方案中，对 PLC 系统进行编程时需要使用 Control Expert。Control Expert 允许配置时标解决方案所要求的所有元素（例如时标模式、时间戳的变量等等）。

Quantum 热备系统支持系统时标解决方案。

BME P58 xxxx CPU

系统中的 BME P58 xxxx



BME P58 xxxx 作用

BME P58 xxxx CPU 可以对部分内部变量进行时间戳记（固件版本 ≥ 2.00 ）。

在 MAST 任务期间，CPU 会定期地评估为时标而选中的内部变量。如果检测出变化，变量将被加以时间戳记并保存在模块内部本地事件缓冲区中。

对于时标应用程序，视架构而定，CPU 要么需要一种通向精确 NTP 服务器时间源的链接，要么会使用自身的内部 NTP 服务器。

BME P58 xxxx 用于时标的内部变量

可以加以时间戳记的应用程序变量：

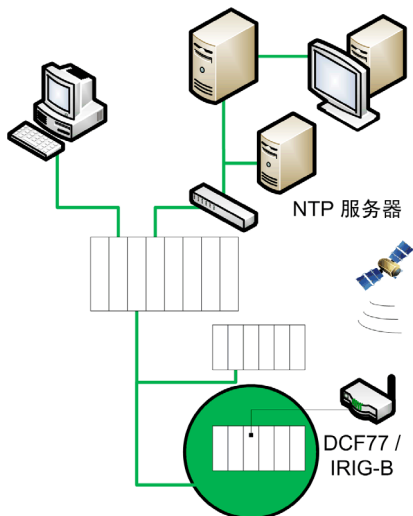
- 属于 BOOL 或 EBOOL 类型的简单非定位变量。例如：MyVar。
- 带有 BOOL 类型符号的简单定位变量。例如：映射在 %S6 上的 MyVar。
- BOOL 或 EBOOL 类型 DDT 或 DDDT 的元素。例如：MyVar.Element。
- BOOL 或 EBOOL 类型数组的元素。例如：Myarray[0]。
- 带有 BOOL 类型符号的定位变量的抽取位。例如：映射在 %SW51.1 上的 MyVar。

无法加以时间戳记的应用程序变量：

- WORD、BOOL 类型非定位变量的抽取位。例如：MyVar.5。
- BOOL 类型 DDT 或 DDDT 的元素的抽取位。例如：MyDDT.ExtractedBit2。

BMX ERT 1604 T 模块

系统中的 BMX ERT 1604 T



BMX ERT 1604 T 用途

BMX ERT 1604 T 模块是一种可在本地 Modicon M340 PLC 子站（本地子站）或 Modicon X80 Ethernet I/O 子站中使用的时标源。它为源时标处的离散输入提供毫秒级的时间戳分辨率（参见第 53 页）。

BMX ERT 1604 T 是一种能够在输入值更改时生成时标事件的 16 路离散量输入通道模块。为了对其输入进行时间戳记，BMX ERT 1604 T 模块被连接到生成 IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码的外部 GPS 时钟上或 DCF77 无线电接收器上。

注意：部分 BMX ERT 1604 T 模块通道也可用作简单的离散量输入或增量计数输入。

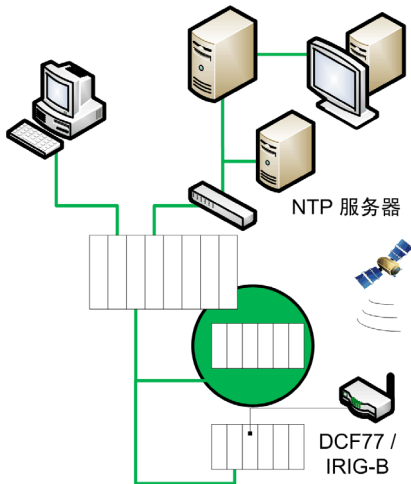
有关 BMX ERT 1604 T 模块的更多详细信息，请参阅 *Modicon X80, BMXERT0604T 时标模块用户指南*（参见第 12 页）。

BMX ERT 1604 T 输入使用正（或漏极）逻辑，电压输入范围如下：

- 24 Vdc
- 48 Vdc
- 60 Vdc
- 110 Vdc
- 125 Vdc

BMx CRA 312 10 模块

系统中的 BMx CRA 312 10



BMx CRA 312 10 用途

BM• CRA 312 10 模块是 Modicon X80 以太网远程 I/O 子站中的一种通讯模块。

BM• CRA 312 10 模块特性：

- 在 Modicon M580 解决方案中，这些模块会与 BME P58 CPU 交换数据。
- 在 Quantum Ethernet I/O 解决方案中，这些模块会与 Quantum PLC 主站模块交换数据：140 CRP 312 00。
- 除了其通讯功能之外，BM• CRA 312 10 同样也可以对子站内的任何离散 I/O 进行时间戳记。

BM• CRA 312 10 模块会定期评估离散输入值和输出值，一旦检出变化，它将被加以时间戳记并保存在模块内部本地事件缓冲区中。此缓冲区将这些信息提供给最终客户端，而其行为需要在 Control Expert 软件中定义。

对于时标应用程序，BM• CRA 312 10 模块需要一条与精确 NTP 服务器 时间源 (参见第 28 页) 相连的直接链接，而 时间戳解决分辨率则 (参见第 53 页) 取决于架构。

离散量输入和输出

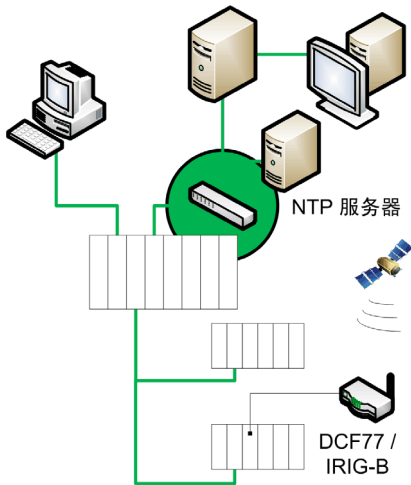
BM• CRA 312 10 模块能够为位于子站中的任何离散量模块添加时标。

兼容的 Modicon X80 离散量模块：

模块型号					
BMX DAI 0805	BMX DDI 1602	BMX DDM 16022	BMX DDO 1602	BMX DRA 0804	
BMX DAI 0814	BMX DDI 1603	BMX DDM 16025	BMX DDO 1612	BMX DRA 0805	
BMX DAI 1602	BMX DDI 1604	BMX DDM 3202K	BMX DDO 3202K	BMX DRA 0815	
BMX DAI 1603	BMX DDI 3202K		BMX DDO 6402K	BMX DRA 1605	
BMX DAI 1604	BMX DDI 6402K		BMX SDO 0802	BMX DRC 0805	
BMX DAI 1614	BMX SDI 1602				BMX SRA 0405
BMX DAI 1615					
BMX DAO 1605					
BMX DAO 1615					

路由器

系统中的路由器



路由器作用

路由器是一种在不同 Ethernet 网络（例如控制网络和设备网络）之间传输数据的设备。

注意：路由器通过 OFS 提供了时间戳记事件源与最终客户端 (SCADA) 之间的直接通讯途径。

路由器模块

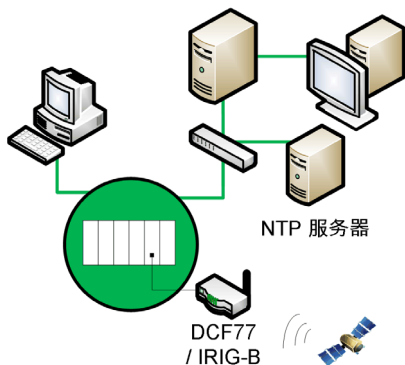
可以在时标解决方案中使用的路由器如下：

- 在 Ethernet 控制网络中，任何 IP 路由器均可以使用。
- 在 Quantum PLC 本地机架中，140 NOC 781 00 控件主站模块可以使用。

关于 140 NOC 781 00 模块的更多详情，请参阅 *Quantum EIO，控制网络，安装与配置指南*。

Modicon M340 Ethernet 本地子站中的通讯模块

Modicon M340 系统中的 Ethernet 本地子站通讯模块



通讯模块

对于 Modicon M340 PLC (本地子站) 中采用 BMX ERT 1604 T 的时标, 需要使用下面其中一个以太网通讯模块来使 BMX ERT 1604 T 与 SCADA/OFS 交互:

- BMX NOC 0401
- BMX NOE 0100
- BMX NOE 0110

有关 Modicon M340 以太网通讯模块的详细信息, 请参阅用于以太网的 *Modicon M340、通讯模块和处理器用户手册* (参见第 12 页) 和 *Modicon M340、BMX NOC 0401 以太网通讯模块用户手册* (参见第 12 页)。

第3章

组件版本

组件版本

一般信息

下表显示了系统时标组件要求的版本：

组件	版本
Vijeo Citect	推荐版本：7.30 (或更高)
OFS	3.40 或更高版本
OFSOPC 驱动器	2.05.09.001 或更高版本
Control Expert/Unity Pro 软件 注意： Unity Pro 是版本 13.1 或更高版本的 Control Expert 的原名。	7.0 + HF1 或更高版本
BME P58 固件	2.00 或更高版本
BMX ERT 1604 T 固件	1.1 或更高版本
BMX CRA 312 10 固件	1.30 或更高版本
BME CRA 312 10 固件	1.00 或更高版本
140 NOC 781 00 固件	1.57 或更高版本
140 CRP 312 00 固件	1.56 或更高版本
BMX NOC 0401 固件	2.01 或更高版本
BMX NOE 0100 固件	2.60 或更高版本
BMX NOE 0110 固件	5.50 或更高版本

第4章

架构示例

概述

本章提供典型时标架构。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
典型时标架构	40
Modicon M580 典型架构	42
Modicon M340 典型架构	47
Modicon Quantum 典型架构	48
冗余架构	51

典型时标架构

概述

时标可应用于包含了至少一个 SCADA、一个 OFS 和一个 PLC (Modicon M580、M340 或带有 Modicon X80 以太网 I/O 子站的 Quantum) 的各种架构。

带有 Modicon M580 CPU 的系统时标

下表显示了带有本地子站中 **Modicon M580** CPU 的系统时标架构所要求的设备组合：

SCADA	OPC DA 服务器	PLC (本地子站)			以太网远程 I/O 子站		
		系列	时标源	时间同步	系列	时标源	时间同步
Vijeo Citect 或第三方 SCADA ^(1.)	OFS + 1 个或多 个 I/O 服 务器	Modicon M580	BME P58 • ... ⁴	NTP 服务器	Modicon X80 ^(2.)	BM• CRA 3 12 10	NTP 服务器 ^(3.)
			BMX ERT 1604 T	DCF77 或 IRIG-B 004/5/6/7		BMX ERT 1 604 T	DCF77 或 IRIG-B 004/5/6/7
			两种可能的 源的混合： ● BME P58 ⁴ ● BMX ER T 1604 T	每种源都有其 时间参考： ● 适用于 BME P58 • • 的服务器 ● BMX ERT 16 04 T 的 DCF77 或 IRIG-B 004/5/6/7		两种可能的 源的混合： ● BM• CRA 312 10 ● BMX ERT 1604 T	每种源都有其时间参考： ● 适用于 BM• CRA 312 10 的 NTP 服务器 ^(3.) ● BMX ERT 1604 T 的 DCF77 或 IRIG-B 004/5/6/7
N.A. 不适用							
1. 冗余 SCADA 配置与系统时标兼容。							
2. 时标架构可以包含多个带有时标源的以太网远程 I/O 子站。							
3. 单个 NTP 服务器可以为多个 BM• CRA 312 10 模块和一个 BME P58 CPU 提供时间参考。							
4. SAFE 任务不支持 BME P58S CPU 添加的内部变量时标							

带有 Modicon M340 CPU 的系统时标

下表显示了带有本地子站中 **Modicon M340** CPU 的系统时标架构所要求的设备组合：

SCADA	OPC DA 服务器	PLC (本地子站)			以太网远程 I/O 子站		
		系列	时标源	时间同步	系列	时标源	时间同步
Vijeo Citect 或第三方 SCADA ^(1.)	OFS + 1 个或多个 I/O 服务器	Modicon M340	BMX ERT 1604 T	DCF77 或 IRIG-B 004/5/6/7	N.A.	N.A.	N.A.
N.A. 不适用							
1. 冗余 SCADA 配置与系统时标兼容。							

带有 Modicon Quantum CPU 的系统时标

下表显示了带有本地子站中 **Modicon Quantum** CPU 的系统时标架构所要求的设备组合：

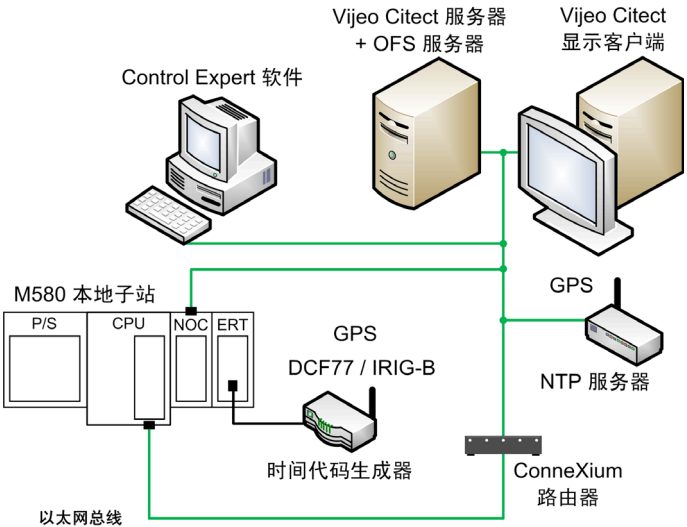
SCADA	OPC DA 服务器	PLC (本地子站)			以太网远程 I/O 子站		
		系列	时标源	时间同步	系列	时标源	时间同步
Vijeo Citect 或第三方 SCADA ^(1.)	OFS + 1 个或 多个 I/O 服务器	Modicon Quantum ^(2.)	N.A.	N.A.	Modicon X80 ^(3.)	BM• CRA 312 10	NTP 服务器 ^(4.)
						BMX ERT 1604 T	DCF77 或 IRIG-B 004/5/6/7
						两种可能的源的混合： ● BM• CRA 312 10 ● BMX ERT 1604 T	每种源都有其时间 参考： ● NTP 服务器 ^(4.) 用于的 BM• CRA 312 10 ● BMX ERT 1604 T 的 DCF77 或 IRIG-B 004/5/6/7
N.A. 不适用							
1. 冗余 SCADA 配置与系统时标兼容。							
2. Quantum 热备配置与系统时标兼容。							
3. 时标架构可以包含多个带有时标源的以太网远程 I/O 子站。							
4. 单个 NTP 服务器可为多个 BM• CRA 312 10 模块提供时间参考。							

Modicon M580 典型架构

概述

以下主题以图形方式介绍系统时标架构中允许的部分设备组合（并非完整的列表，仅介绍典型应用示例）。

Modicon M580 CPU（本地子站）



在本例中，Modicon M580 架构包含一个 BME P58 CPU 和一个 BMX ERT 1604 T 模块。视通讯功能需求而定，可以选择使用 BME NOC 03•1 模块。

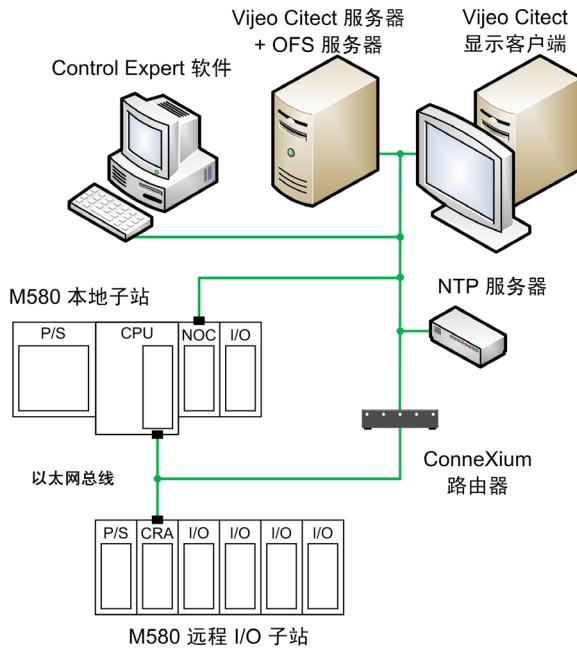
BME P58 CPU 和 BMX ERT 1604 T 模块皆为时间戳记事件源（CPU 对内部变量上的转换进行时间戳记）。

CPU 的时间源是一个与 Ethernet 控制网络相连的 NTP 服务器。BMX ERT 1604 T 模块的时间源是一个外部时钟（DCF77 或 IRIG-B 时间格式）。Vijeo Citect / OFS 需要在 NTP 服务器上加以同步。

对 BME P58 CPU 以及 BMX ERT 1604 T 模块两者而言，GPS 是唯一的时间参考。每一个 BMX ERT 1604 T 的时间源都是已在 GPS 上实现同步的外部时钟（DCF77 或 IRIG-B 时间格式）。BME P58 CPU 和 Vijeo Citect / OFS 需要在 GPS 上加以同步。

这个唯一的时间参考也可以是一个能够为 BMX ERT 1604 T 同步（参见第 63 页）提供 IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码 NTP 服务器（例如，Gorgy Timing LEDI Network NTP Server 等专用高精度硬件）。此时，并不强制要求使用 GPS。

多层架构中带有 Modicon X80 子站和 BME CRA 312 10 时标模块的 Modicon M580 CPU



在本例中，Modicon M580 架构包含一个 BME P58 CPU 以及一个带有 BME CRA 312 10 模块的远程 I/O 子站。

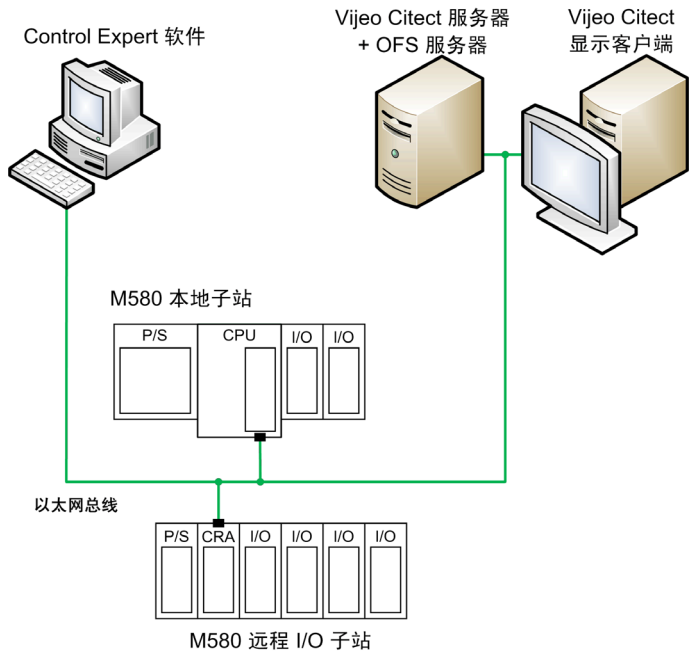
BME P58 CPU 和 BME CRA 312 10 模块皆为时间戳记事件源。CPU 对内部变量上的转换进行时间戳记，BME CRA 312 10 模块则对远程 I/O 子站中离散量 I/O 模块上的 I/O 转换进行时间戳记。

CPU 和 BME CRA 312 10 模块的时间源是一个与 Ethernet 控制模块相连的 NTP 服务器。

多层架构要求设备使用 ConneXium 路由器使设备网络与控制网络建立链接。在此架构中，本地子站上的 BME NOC 03•1 模块与控制网络链接。视通讯功能需求而定，可以选择使用 BME NOC 03•1 模块。

注意： 必需选择可以提供稳定时钟同步和精确 NTP 输出的 NTP 服务器。

扁平架构中带有 Modicon X80 子站和 BME CRA 312 10 时标模块的 Modicon M580 CPU



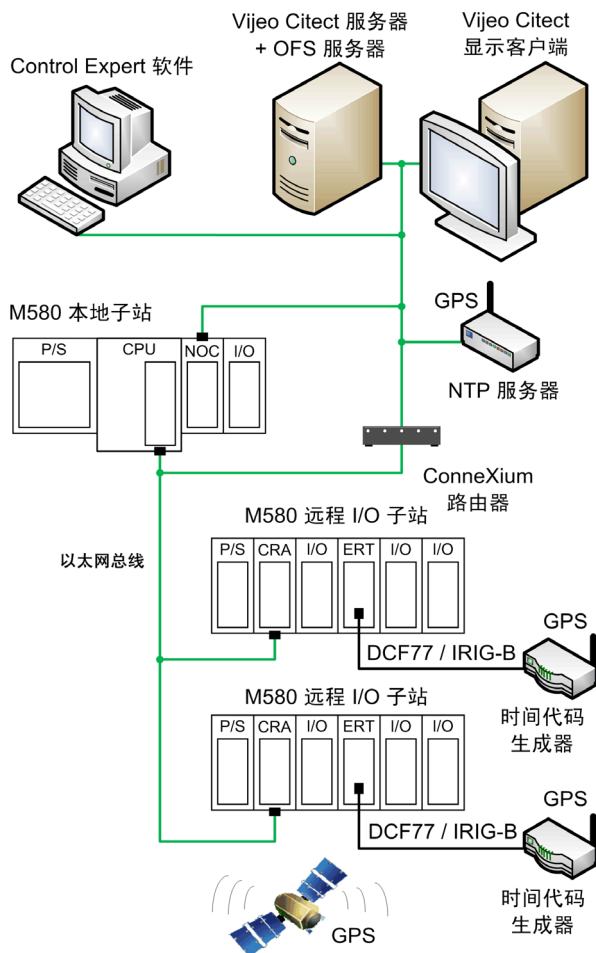
在本例中，Modicon M580 架构包含一个 BME P58 CPU 以及一个带有 BME CRA 312 10 模块的远程 I/O 子站。

BME P58 CPU 和 BME CRA 312 10 模块皆为时间戳记事件源。CPU 对内部变量上的转换进行时间戳记，BME CRA 312 10 模块则对远程 I/O 子站中离散量 I/O 模块上的 I/O 转换进行时间戳记。

CPU 和 BME CRA 312 10 模块的时间源是 BME P58 CPU 内部 NTP 服务器。

扁平架构意味着，所有的设备都与同一个网络相连接。

带有含 BMX ERT 1604 T 和 BM•CRA 312 10 模块 Modicon X80 子站的 Modicon M580 CPU



在本例中，Modicon M580 架构包含 2 个 Modicon X80 以太网远程 I/O 子站。

在本地机架上，CPU 对内部变量上的转换进行时间戳记。在每一个远程 I/O 子站上，BM•CRA 312 10 和 BMX ERT 1604 T 模块皆为时间戳记事件源（BM•CRA 312 10 模块对该远程 I/O 模块中离散量 I/O 模块上的 I/O 转换进行时间戳记）。

对 BME P58 ••• CPU、BMX ERT 1604 T 和 BM•CRA 312 10 模块而言，GPS 是唯一的时间参考。每一个 BMX ERT 1604 T 的时间源都是已在 GPS 上实现同步的外部时钟（DCF77 或 IRIG-B 时间格式）。BME P58 ••• CPU、BM•CRA 312 10 模块和 Vijeo Citect / OFS 都需要在 GPS 上加同步。

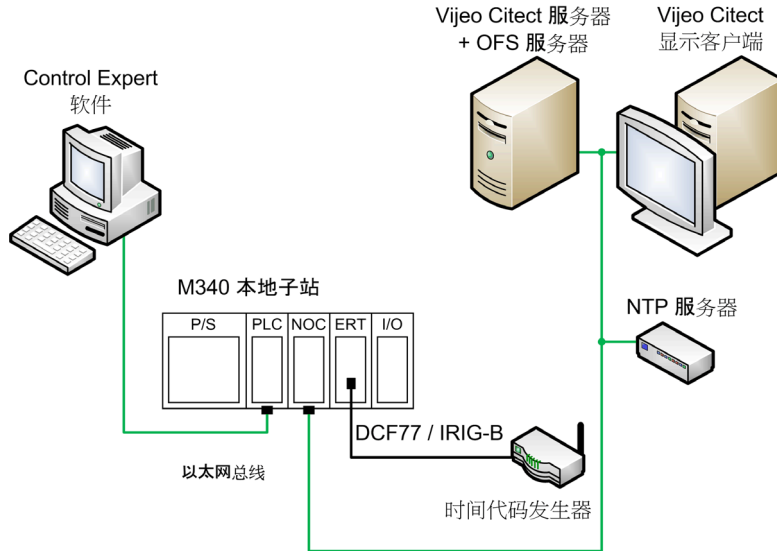
这个唯一的时间参考也可以是一个能够为 BMX ERT 1604 T 同步 (参见第 63 页) 提供 IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码 NTP 服务器 (例如, Gorgy Timing **LEDI Network NTP Server** 等专用高精度硬件)。此时, 并不强制要求使用 GPS。

Modicon M340 典型架构

概述

以下主题以图形方式介绍系统时标架构中允许的部分设备组合（并非完整的列表，仅介绍典型应用示例）。

Modicon M340 PLC (本地子站)



此例中，Modicon M340 本地子站包含一个 BMX ERT 1604 T 模块。

BMX ERT 1604 T 模块是时标事件源。

BMX ERT 1604 T 模块的时间源是一个外部时钟（DCF77 或 IRIG-B 时间格式）。Vijeo Citect / OFS 需要在 NTP 服务器上加以同步。

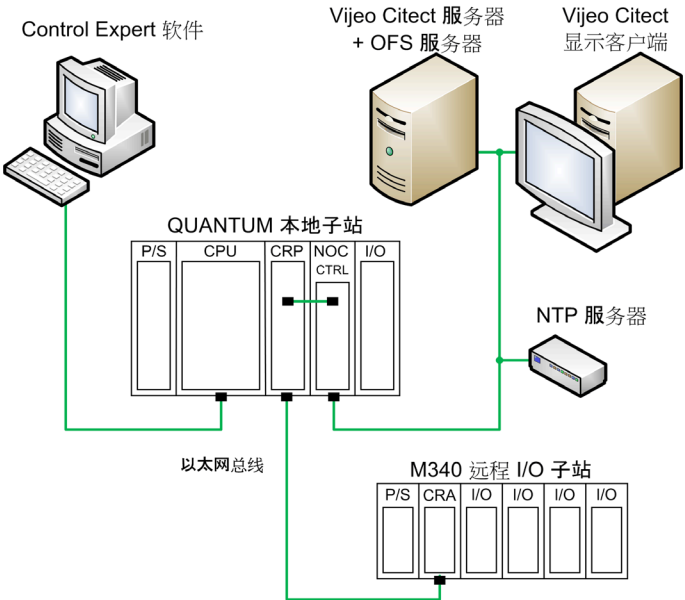
注意： OFS 通过以太网链路与 PLC 本地子站相连，因此，该 PLC 本地子站需要具备一个以太网通讯模块（参见第 36 页）。

Modicon Quantum 典型架构

概述

以下主题以图形方式介绍系统时标架构中允许的部分设备组合（并非完整的列表，仅介绍典型应用示例）。

带有 Modicon X80 子站和 BMX CRA 312 10 时标模块的 Quantum PLC



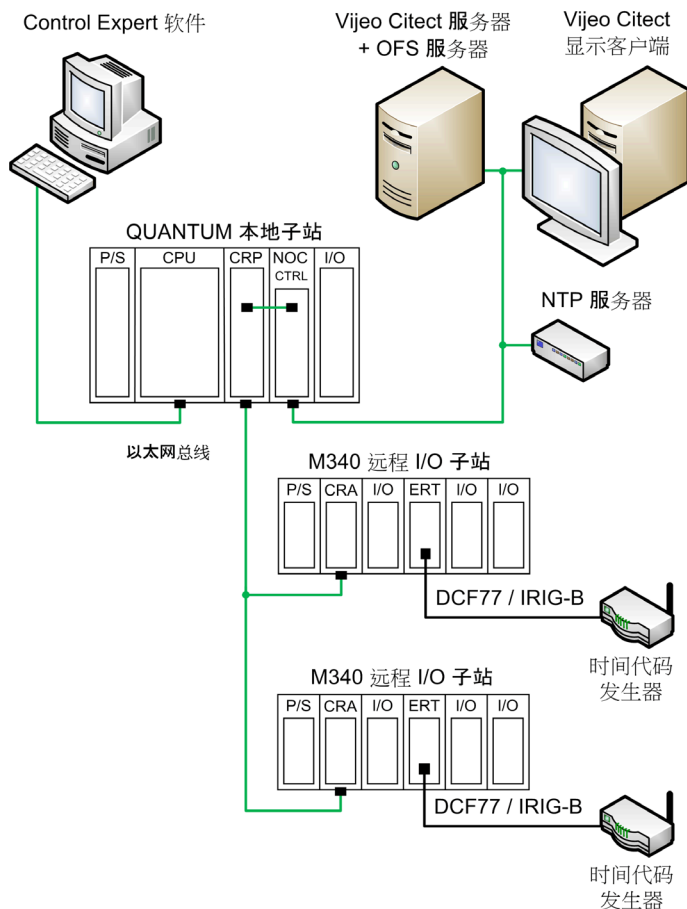
在本例中，Quantum 以太网远程 I/O 架构包含一个 Modicon X80 (Modicon M340) 以太网远程 I/O 子站。

BMX CRA 312 10 模块是时间戳记事件源（该模块对远程 I/O 子站中离散量 I/O 模块上的 I/O 转换进行时间戳记）。

客户端和时标模块的时间源是一个与以太网控制网络相连的 NTP 服务器。

注意：必需选择可以提供稳定时钟同步和精确 NTP 输出的 NTP 服务器。

带有含 BMX ERT 1604 T 模块 Modicon X80 子站的 Quantum PLC



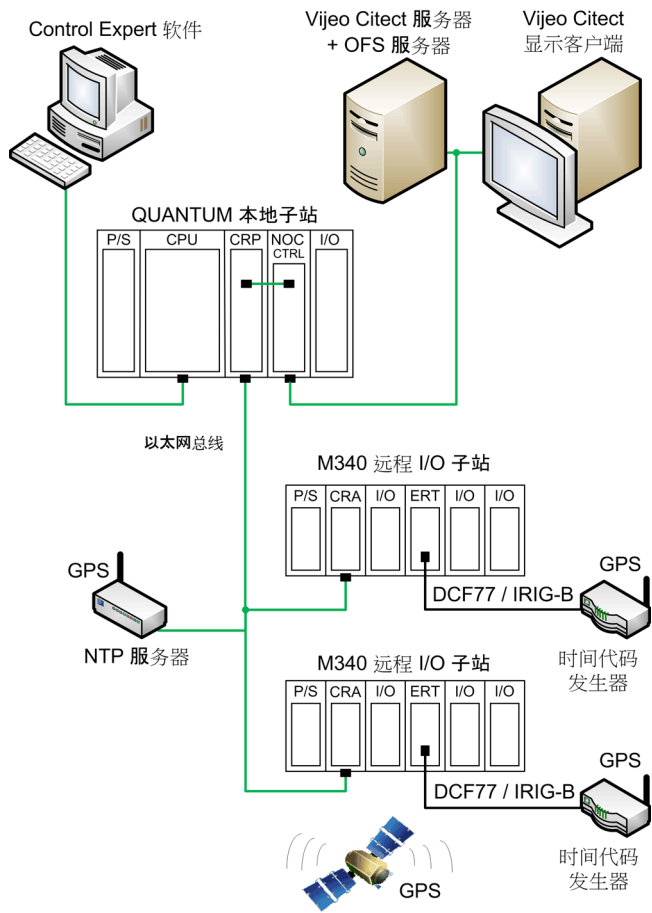
注意： 在本例中，BMX CRA 312 10 模块并非用作时间戳记事件源。

在本例中，Quantum 以太网远程 I/O 架构包含 2 个 Modicon X80 (Modicon M340) 以太网 RIO 子站。

在每一个子站上，BMX ERT 1604 T 模块是时间戳记事件源。

每一个 BMX ERT 1604 T 的时间源都是一个外部时钟 (DCF77 或 IRIG-B 时间格式)。Vijeo Citect / OFS 需要在 NTP 服务器上加以同步。

带有含 BMX ERT 1604 T 和 BMX CRA 312 10 模块 Modicon X80 子站的 Quantum PLC



在本例中，Quantum 以太网远程 I/O 架构包含 2 个 Modicon X80 (Modicon M 340) 以太网远程 I/O 子站。

在每一个远程 I/O 子站上，BMX CRA 312 10 和 BMX ERT 1604 T 模块皆为时间戳记事件源（BMX CRA 312 10 模块对该远程 I/O 模块中离散量 I/O 模块上的 I/O 进行时间戳记）。

对 BMX ERT 1604 T 以及 BMX CRA 312 10 模块两者而言，GPS 是唯一的时间参考。每一个 BMX ERT 1604 T 的时间源都是已在 GPS 上实现同步的外部时钟（DCF77 或 IRIG-B 时间格式）。BMX CRA 312 10 模块和 Vijeo Citect / OFS 需要在 GPS 上加以同步。

这个唯一的时间参考也可以是一个能够为 BMX ERT 1604 T 同步（参见第 63 页）提供 IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码 NTP 服务器（例如，Gorgy Timing LEDI Network NTP Server 等专用高精度硬件）。此时，并不强制要求使用 GPS。

冗余架构

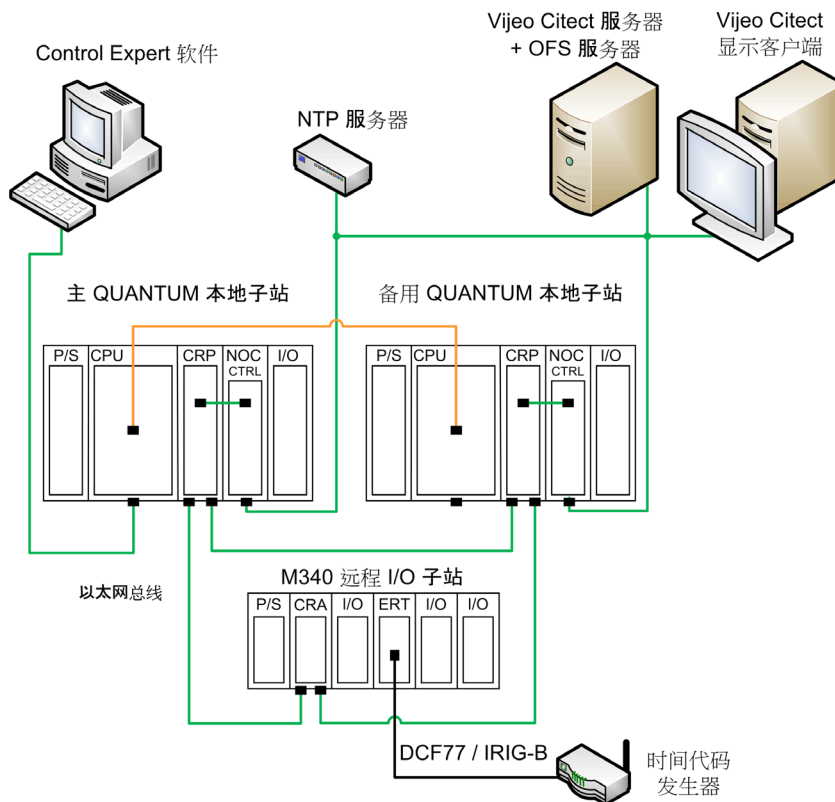
概述

时标架构中的冗余可能体现在 2 个层次：

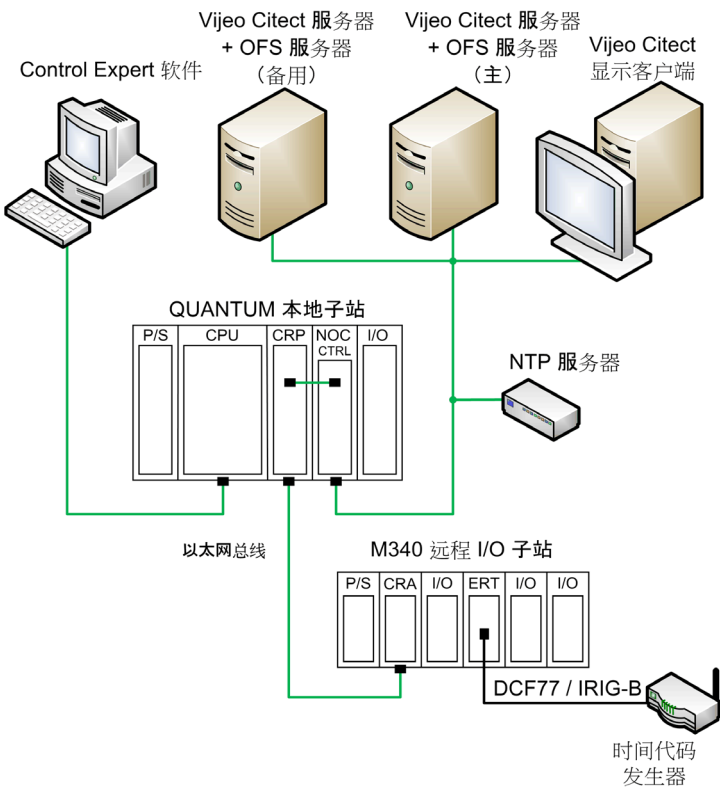
- Quantum PLC 本地子站中的 PLC。这是 Quantum 热备配置（有关详细信息，请参阅 *使用 EcoStruxure™ Control Expert 的 Quantum 热备系统用户手册*（参见第 12 页））。
- SCADA (Vijeo Citect)。

注意： 建议使用冗余 SCADA 服务器以防止数据丢失。如果没有 SCADA 冗余，一旦 SCADA 服务器之间发生通讯问题，部分事件可能丢失。

冗余 Quantum 本地子站（热备）架构示例：



冗余 Vijeo Citect 架构示例：



第5章

性能

性能

组件性能

下表概括了时标解决方案中的组件性能：

主题	设备	值
时间戳分辨率（在 2 个相同源模块之间）	BMX ERT 1604 T	2 毫秒 < 时间戳分辨率 < 4 毫秒 (有相同时间源时)
	BM• CRA 312 10	10 毫秒
时间戳分辨率（在相同源模块中）	BME P58	CPU MAST 任务扫描时间
	BMX ERT 1604 T	1 毫秒
	BM• CRA 312 10	1 次循环时间 (<10 毫秒)
I/O 和可用内存的最大数量 ^(1.)	BME P58	5000 个内部变量
		内部缓冲区中的 32000 个事件 ^(2.)
	BMX ERT 1604 T	模块上的 16 个离散量输入
		内部缓冲区中的 255 个分组 (每一个分组都是一个由在同一次循环中检出的 1 至 16 个事件所构成的集合) ^(2.)
	BM• CRA 312 10	配置的 256 个离散量 I/O
		内部缓冲区中的 4000 个事件 ^(2.)

1. 最大值取决于全局系统性能，它不是绝对值且必须加以平衡。

2. 内部缓冲区中事件的数量包含了 SOE_UNCERTAIN 事件。

系统限制

下表概括了时标解决方案中的系统性能：

主题	描述	值
Modicon M580 本地子站中 BMX ERT 1604 T 模块的最大数量。	BMX ERT 1604 T	每个子站 9 个
Modicon M340 本地子站中 BMX ERT 1604 T 模块的最大数量。	BMX ERT 1604 T	每个子站 9 个
Ethernet 远程 I/O 子站中的设备的最大数量。	BMX ERT 1604 T	每个子站 9 个 ^(1.)
	BM• CRA 312 10	每个子站 1 个
由同一 PLC 所控制且已连接至以太网 RIO 网络的子站中设备的最大数量。	BMX ERT 1604 T	25
	BM• CRA 312 10	31 ^(2.)
OFS 所轮询的事件源的最大数量。	BME P58 •••• CPU、 BMX ERT 1604 T 模块或 BM• CRA 312 10 模块都 可算作 1 个源	每秒钟 500 个源 ^(3.)
	每个 PLC 的最大离散 I/O 数量	2500 ^(2.)
OFS 轮询速度。	OFS 轮询速度最小值	250 毫秒
由 PLC 监控的所有时标模块的离散量输入（和输出）的最大数量。	对于所有 BMX ERT 1604 T	400 个离散量输入 ^(2.)
	对于所有 BM• CRA 312 10	2048 个离散量 I/O ^(2.)
1. 一个 BMX ERT 1604 T 模块包含 4 个专用通道。一个 Modicon X80 子站最多支持 36 个专用通道，因此，如果子站中没有 BMX EHC 0•00 计数模块，则它最多支持 9 个 BMX ERT 1604 T 模块。 2. 最大值取决于全局系统性能；它不是绝对值且必须加以平衡。 3. 最大值取决于 CPU 容量以及为 OFS 和 I/O 服务器充当主机的 PC 的用法。建议避免安装会耗用该 PC 上应用程序的其他 CPU 或存储器。		

注意： OFS 时间戳帮助 (参见第 94 页) 是一种专用的工具，可帮助用户根据所含的事件和设备来定义系统的容量。

Vijeo Citect I/O 服务器性能

每个 Vijeo Citect I/O 服务器都与 1 个 OFS 进行通讯。

下表提供了建议用于单个 Vijeo Citect I/O 服务器的最大值：

主题	值	注释
每秒钟转换的最大次数。	每秒钟 10000 次转换	对单个 I/O 服务器的建议。
每秒钟映射在时间戳记事件上的变量转换的最大次数。	每秒钟 3000 次转换	对单个 I/O 服务器的建议。
I/O 服务器的最大存储缓冲区容量。	300000 个变量	
I/O 服务器的最大存储时间。	10 分钟	
冗余架构中的最大切换时间。	对于 10000 个活动变量， 为 4 到 10 秒	注意： 当 I/O 服务器因切换时间而发生切换时，时间戳记事件源缓冲区可能会变得爆满。

注意： 当应用程序需要升级时，应分开不同 I/O 服务器之间的设备。

第III部分

设计和配置阶段

简介

此部分介绍设计和配置系统时标（从服务激活到诊断）所需的阶段。

本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
6	选择时标模块	59
7	选择和设置时间同步	61
8	激活系统时标服务	71
9	选择和配置时间戳的变量	77
10	选择通讯参数	93
11	设置 Vijeo Citect 参数	97

第6章

选择时标模块

时间分辨率

概述

时间分辨率是选择时间戳记事件源的关键。

时间和时间戳分辨率应理解如下：

内部模块时间分辨率： 取决于模块内部时钟时间管理的绝对时间分辨率。

同一模块中 2 个事件之间的时间戳分辨率： 取决于模块内部输入（及输出）事件检测循环。

同一系列（BMX ERT 1604 T 或 BM• CRA 312 10）的不同源模块上 2 个事件之间的时间戳分辨率： 对于通过 NTP 而实现同步的模块，2 个源模块之间的时间分辨率取决于时间源（外部时钟）公差、各模块内部时间分辨率以及网络传输延迟。

不同系列（BMX ERT 1604 T 和 BM• CRA 312 10 或 BME P58）的不同源模块上 2 个事件之间的时间戳分辨率： 约束与具有同一系列的 2 个源模块时相同，只不过时间戳分辨率将是其中精确度较低的那一个模块。

时间和时间戳分辨率

值	系统事件源模块	值	注释
内部时间分辨率	BME P58	1 毫秒	内部时钟分辨率
	BMX ERT 1604 T	1 毫秒	内部时钟分辨率
	BM• CRA 312 10		内部时钟分辨率
同一模块中 2 个事件之间的时间戳分辨率	BME P58	MAST 任务扫描时间	
	BMX ERT 1604 T	1 毫秒	
	BM• CRA 312 10	BM• CRA 312 10 扫描时间 (平均值 3 毫秒)	时间戳分辨率取决于模块扫描时间。
不同源模块上的 2 个事件之间的时间戳分辨率	n 个 BMX ERT 1604 T ^(1.)	- 对于 IRIG-B 004/5/6/7 时间代码 (GPS), 为 2 毫秒 - 对于 DCF77 时间代码, 为 4 毫秒	注意： 如果每个 BMX ERT 1604 T 模块都具有相同的事件源, 则时间戳分辨率将是给定的。
	n 个 BM• CRA 312 10 ^(1.)	10 毫秒	
	n 个 BMX ERT 1604 T + n 个 BM• CRA 312 10 ^(1.)	10 毫秒	注意： 最差时间戳分辨率将成为系统时间戳分辨率。
	BME P58 + n 个 BMX ERT 1604 T + n 个 BM• CRA 312 10 ^(1.)	下列值的上限： - MAST 任务扫描时间 10 毫秒	注意： 最差时间戳分辨率将成为系统时间戳分辨率。
1. n = 多个模块, 最大值取决于系统架构。			

第7章

选择和设置时间同步

概述

本章介绍可用的时间源、时间同步原则和相应的软件设置。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
选择时间源	62
Control Expert 设置	65
BME P58 xxxx 在 Control Expert中的时钟设置	66
BMX ERT 1604 TControl Expert 中的变量设置	68
BMxCRA 312 10Control Expert 中的时钟设置	69

选择时间源

概述

为实现一致的 SOE（事件序列），需要使用唯一的时间参考来同步系统每个时标实体上的内部时间：

- BME P58
- BMX ERT 1604 T
- BM• CRA 312 10

时间参考选择

下表显示基于系统架构的建议时间参考：

系统中的时标模块	建议的时间参考	说明
系统 (参见第 42 页) 只包含 BME P58 时标模块。	NTP 服务器	NTP 服务器是连接在控制以太网网络（如果此类网络在 PLC 上可用）上或以太网远程 I/O 网络上的。对于扁平架构 (参见第 44 页)，可以将 CPU 设置成 NTP 服务器。 当唯一的 NTP 服务器可用时： ● OFS 和 SCADA 将在 NTP 服务器上使它们的时钟同步。 ● BME P58 CPU 将在同一个 NTP 服务器上使其时钟同步。
系统 (参见第 48 页) 只包含 BM• CRA 312 10 时标模块。	NTP 服务器	NTP 服务器是连接在控制以太网网络（如果此类网络在 PLC 上可用）上或以太网远程 I/O 网络上的。 当唯一的 NTP 服务器可用时： ● OFS 和 SCADA 将在 NTP 服务器上使它们的时间同步。 ● BM• CRA 312 10 模块在同一 NTP 服务器上同步其时钟。
系统 (参见第 47 页) 只包含 BMX ERT 1604 T 模块。	NTP 服务器	NTP 服务器是连接在控制以太网网络上的。 当唯一的 NTP 服务器可用时： ● OFS 和 SCADA 将在 NTP 服务器上使它们的时间同步。
	IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码	BMX ERT 1604 T 模块将按 IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码使它们的时钟同步。

系统中的时标模块	建议的时间参考	说明
系统 (参见第 45 页) 包含 BME P58、BMX ERT 1604 T 和 BM• CRA 312 10 模块。	来自 GPS 信号的 IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码	GPS 为时间源提供时间参考。 在这种情况下： ● OFS 和 SCADA 将在 NTP 服务器上使它们的时间同步（专用高精度硬件在 GPS 接收器上进行同步）。 ● BME P58 CPU 将在 NTP 服务器上使其时钟同步。 ● BM• CRA 312 10 模块在同一 NTP 服务器上同步其时钟。 ● BMX ERT 1604 T 模块在 GPS 接收器上同步其时钟。
	来自 NTP 服务器（例如 Gorgy Timing LEDI Network NTP Server 或类似物等专用高精度硬件）的 IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码	硬件 NTP 服务器（高精度）向事件源提供时间参考。 在这种情况下： ● OFS 和 SCADA 将在 NTP 服务器上使它们的时间同步。 ● BME P58 CPU 将在同一个 NTP 服务器上使其时钟同步。 ● BM• CRA 312 10 模块在同一 NTP 服务器上同步其时钟。 ● BMX ERT 1604 T 模块将在同一个服务器的 IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 输出端上使它们的时钟同步。 注意： 由于所有的事件源都在专用高精度硬件 NTP 服务器上实现同步，所以对同步而言，GPS 接收器并不是不可或缺的。

模块的时间源

下表定义对每个时标事件源模块建议的时间源：

模块	时间源
BME P58	外部 NTP 服务器（CPU NTP 选项卡被配置成 NTP 客户端）。 在可从 BME P58 CPU 访问的以太网网络上必须有 NTP 服务器可用，并且已在 Control Expert 中设置。 注意： 关于 Modicon M580 CPU 中 NTP 服务器配置的更多详情，请参阅 <i>Modicon M580 硬件参考手册</i> 中的 <i>NTP 选项卡一章</i> 。
	内部 NTP 服务器（CPU NTP 选项卡被配置成 NTP 服务器）。 CPU 内部时钟被用作参考时钟。此设置只能在存在扁平架构 (参见第 44 页) 的情况下使用。 注意： 关于 Modicon M580 CPU 中 NTP 服务器配置的更多详情，请参阅 <i>Modicon M580 硬件参考手册</i> 中的 <i>NTP 选项卡一章</i> 。
BMX ERT 1604 T	GPS 时间源（IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码）。 此解决方案提供最准确的时间源。
	基于设立在德国法兰克福附近的无线电发射器（作用范围大体上局限于欧洲）的无线电接收器时间源（DCF77 时间代码）。 注意： 有关 BMX ERT 1604 T 模块上时钟源连接的详细信息，请参阅 <i>Modicon X80, BMXERT0604T 时标模块用户指南</i> 中的 <i>物理实现一章</i> 。
	NTP 服务器（IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码） 可提供 IRIG-B 004/5/6/7 或 DCF77 时间代码输出的 Gorgy Timing LEDI Network NTP Server 或类似物等专用高精度硬件。

模块	时间源
BM• CRA 312 10	NTP 服务器。 在可从 NTP 模块访问的以太网网络上必须有 BM• CRA 312 10 服务器可用，并且已在 Control Expert 中设置。 注意：如果有 Modicon M580 CPU 可用，NTP 服务器将采用 CPU 嵌入 Ethernet 端口参数进行设置。请参阅 <i>Modicon M580 硬件参考手册</i> 中的 <i>NTP 选项卡</i> 主题。 注意：如果有 Modicon Quantum CPU 可用，NTP 服务器将配置在本地机架上的 CRP 通讯主站模块中。请参阅 <i>Quantum EIO 远程 I/O 模块安装和配置指南</i> 中的 <i>Control Expert 中的 NTP 配置</i>。
OFS 和 SCADA	NTP 服务器。

Control Expert 设置

时区

调整 Control Expert (参见第 73 页) 中的项目设置并设置时区参数。

BME P58 xxxx 在 Control Expert 中的时钟设置

BME P58 xxxx 时钟

用于内部变量时标的 CPU 时钟由外部或者内部时间源提供。

外部时间源： CPU 被设置成 **NTP 客户端** 并在通常位于控制网络中的 Ethernet NTP 服务器上同步其内部时钟。

内部时间源： CPU 被设置成 **NTP 服务器**。它使用其内部时钟，并为连接到 Ethernet 网络（该网络接有此 CPU）上的设备充当 Ethernet NTP 服务器。

在 Control Expert 中将 CPU 设置成 NTP 客户端

要在 Control Expert 中访问并设置 NTP 参数，应执行如下操作：

步骤	操作
1	在项目浏览器中，双击项目 → 配置 → PLC 总线。
2	在 PLC 总线对话框中，双击 CPU 中间带有 3 个 Ethernet 端口的图形。
3	选择 NTP 选项卡以设置 NTP 参数。
4	在 NTP 中选择 NTP 客户端 参数：字段。
5	在 NTP 服务器配置 字段中，输入 NTP 服务器 IP 地址并设置轮询周期。 注意： 轮询周期表示内部时钟与 Ethernet NTP 服务器重新同步之前所流逝的时间。

CPU 设置成 NTP 客户端 时的 NTP 选显卡内容示例：



在 Control Expert 中将 CPU 设置成 NTP 服务器

要在 Control Expert 中访问并设置 NTP 参数，应执行如下操作：

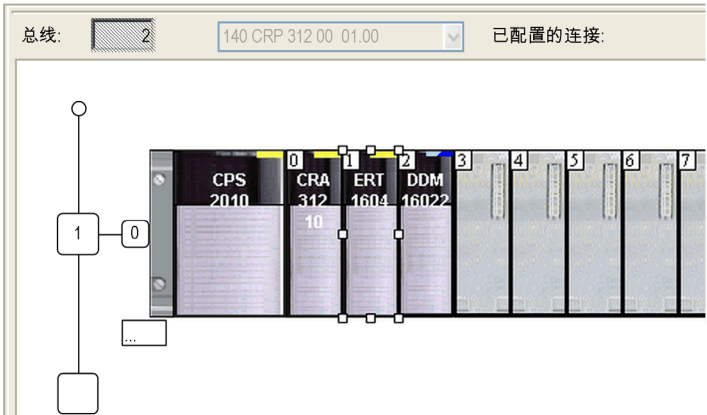
步骤	操作
1	在项目浏览器中，双击项目 → 配置 → PLC 总线。
2	在 PLC 总线对话框中，双击 CPU 中间带有 3 个 Ethernet 端口的图形。
3	选择 NTP 选项卡以设置 NTP 参数。
4	在 NTP 中选择 NTP 服务器 参数： 字段。
5	NTP 服务器配置 字段允许设置轮询周期。 注意： 当 CPU 被设置成 NTP 服务器 时，轮询周期是 PAC 中远程模块（例如 BM•CRA 312 10 模块）所使用的参数。它表示远程模块内部时钟与 CPU NTP 服务器重新同步之前所流逝的时间。

BMX ERT 1604 TControl Expert 中的变量设置

BMX ERT 1604 T 时钟

要设置时钟类型，请在 Control Expert 中通过双击子站中的 BMX ERT 1604 T 模块来选择模块配置选项卡。

BMX ERT 1604 T 模块可位于本地子站或 Modicon X80 子站中，如下图所示：



通过设置时钟同步源值来选择时钟类型：

DIG 16I 24/125VDC TSTAMP

BMX ERT 1604

- 通道 0 - 时标
- 通道 4 - 时标
- 通道 8 - 时标
- 通道 12 - 时标

配置

	标签	符号	值	单位
0	电源监控		启用	
1	额定电压		24 Vdc	
2	时钟同步源		IRIG-B/外部时钟	
3	消抖过滤器类型		稳定状态	
4	除振过滤器		禁用	
5	通道 0 已使用		启用	
6	通道 0 跳变沿		双沿	
7	通道 0 消抖时间		1	毫秒
8	通道 0 振动计数		255	
9	通道 0 振动时间		255	100 毫秒

允许的时钟源为：

- IRIG-B/外部时钟（系统时标的首选时间源）
- DCF77/外部时钟

BM_x CRA 312 10Control Expert 中的时钟设置

BM_x CRA 312 10 时钟

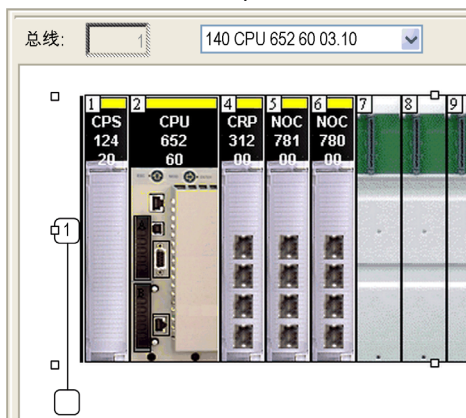
BM_x CRA 312 10 模块时钟由 EthernetNTP 服务器提供。服务器访问是在本地机架中进行配置的。

带 Modicon M580 CPU 的 Control Expert 中的 NTP 服务器设置

要访问 NTP 服务器参数，应选择 BME P58 ••• CPU 以太网端口配置 (参见第 66 页)。

带 Modicon Quantum CPU 的 Control Expert 中的 NTP 服务器设置

要访问 NTPControl Expert 服务器参数，应在 中双击本地子站中的 140 CRP 312 00 模块：



选择 NTP 选项卡并设置参数：



NTP 参数值：

- **NTP**：已启用
- **主 NTP 服务器 IP 地址**：IP 地址
- **辅 NTP 服务器 IP 地址**：IP 地址
- **轮询周期**：1 至 120 秒

注意：建议 **轮询周期** 值：少于 20 秒钟，可获得不同 BM• CRA 312 10 模块上 2 个事件之间 10 毫秒的时间戳分辨率。

第8章

激活系统时标服务

概述

本章介绍为激活 Control Expert 和 OFS 软件中的系统时标而执行的操作。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
Control Expert 设置	72
OFS 设置	75

Control Expert 设置

配置操作顺序

下表介绍为配置 Control Expert 中的系统时标而遵照的操作顺序：

步骤	操作
1	设置 Control Expert项目设置 (参见第 72 页)。
2	在 Control Expert 中创建带有时标模块的应用程序。选择相应的时标模块 (参见第 59 页)。
3	设置时标模块时间源参数 (参见第 62 页)。
4	选择要添加时标的事件 (参见第 77 页)。
5	设置时标事件参数。 时标模块缓冲区参数是预设的。

项目设置

在 Control Expert 软件中，若要允许系统时标，请通过单击**工具** → **项目设置** → **常规**来调整项目设置。

数据字典配置

单击 **常规** → **PLC 嵌入数据**，然后选择 **数据字典** 复选框。这样做可以使任何客户端（使用 OFS 的 SCADA）动态化和修改嵌入在 PLC 内存中的应用程序的所有符号化变量，而无需再次使其与 Control Expert 应用程序或者与 Control Expert 生成的 .XVM 导出文件同步。这样做还可以使 OFS 变量与 PLC 应用程序保持一致。

由于时间戳记事件是映射在符号化变量上的，所以**数据字典**表不可或缺。

时标参数

单击**常规** → **时间**可访问时标参数：

项目设置

项目设置

常规

生成消息管理

生成设置

下载时自动保存项目

PLC 嵌入式数据

PLC 诊断

PLC 行为

路径

时间

配置

变量

程序

语言

通用

FBD

LD

混合显示

SFC

SFC 多令牌

ST

LL984

网络显示

视图 1

视图 2

视图 3

视图 4

操作员屏幕

受控屏幕

上次打开的屏幕

属性标签	属性值
时标模式	系统
存储的最大事件数量	2000
自定义时区	☐
时区	(UTC+01:00) 布鲁塞尔 哥本哈根...
时间偏移	60
针对夏令时自动调整时钟	☐
开始夏令时：月	3 月
开始夏令时：星期	星期日
开始夏令时：发生	最后
开始夏令时：小时	2
开始夏令时：分	0
开始夏令时：秒	0
开始夏令时：偏移	60
结束夏令时：月	10 月
结束夏令时：星期	星期日
结束夏令时：发生	最后
结束夏令时：小时	3
结束夏令时：分	0
结束夏令时：秒	0

导入

导出

全部重置

确定

应用

取消

帮助

在时间字段中，设置时标模式和时区：

子字段	系统时标的值	描述
时标模式	系统	选择 系统 以启用系统时标。
存储的最大事件数量	请参阅描述。	该值（介于 0 与 32000）仅可用于 系统 时标，它定义了 PLC 全局事件缓冲区中可以存储的时标事件的数量上限。请参阅 PLC → 内存消耗... 以了解所用内存的大小，并在必要时细调该值。 缺省值（最小值） = $2 * \text{已配置事件的数量} * 100 / (100 - \text{缓冲区爆满阈值})$ ，其中： ● 已配置事件的数量 = 像 Control Expert 中的事件那样经过配置的 PLC 内部变量数。 ● 缓冲区爆满阈值 = 50（阈值百分比值）。 注意： 生成项目时，如果该值太小，则会有一条消息指出需选择的精确值。
自定义时区	已启用或已禁用	让您能够定义自己的时区。如果选中该选项： ● 无法选择时区（UTC 时间）。 ● 可调整时间偏移。 ● 可配置根据夏令时自动调整时钟。
时区	(1.)	只能在已禁用 自定义时区 的情况下选择。 让您可以在标准时区列表中选择所需的时区。
时间偏移	(1.)	只能在已启用 自定义时区 的情况下选择。 让您可以将介于 -1439 到 1439 分钟之间的偏移添加到当前本地时间。
针对夏令时自动调整时钟	(1.)	只能在已启用 自定义时区 的情况下选择。 已启用： 在 开始夏令时 和 结束夏令时 字段中，通过各下拉列表输入月、星期几和发生范围、小时、分钟、秒和偏移。 已禁用（缺省情况下）： 开始夏令时 和 结束夏令时 字段处于禁用状态，因为其时间会在每年的春天和秋天自动更改。 注意： 针对夏令时自动调整时钟的更改不在 Modicon Premium 范围内实施。建议您不要激活此无用功能（此功能激活后，将不执行内部或外部操作）。
	(1.)	开始夏令时
	(1.)	结束夏令时
1. 视 自定义时区 子字段值而定，系统时标不要求特定值。		

时标事件以 UTC 值标记，时区设置允许将 GPS 本地时间转换为 BMX ERT 1604 T 中的 UTC 值。

注意：如果时标事件源是 BM•CRA 312 10 模块，则时区设置对时标事件无任何影响（该模块使用来自 NTP 服务器的 UTC 时间），但会将时区设置用于诊断用途（需要本地时间）。

注意：夏令时设置不适用于 BMX ERT 1604 T 模块，因为该模块从外部时钟（DCF77 或 IRIG-B 004/5/6/7 时间代码）获取夏令时切换信息。IRIG-B 004/5/6/7 必须支持 IEEE-1344 的扩充内容（2004 年更新）或 IEEE C37.118 以提供夏令时信息。

OFS 设置

特性

自定义 OPC 属性与具有下列定义的 OPC 项目相关联：

- **描述：**时间戳记事件支持
- **PropertyId：**5012
- **注释：**如果变量被配置成时间戳记事件，为“真”
- **类型：**_Bool
- **值：**如果该项目是时间戳记时间，为 1；否则，为 0

注意：对于配置成 TS 事件的 Control Expert 变量，属性值设置为 1 并由 OPC 客户端使用以决定哪些项目可以被添加到事件组中。

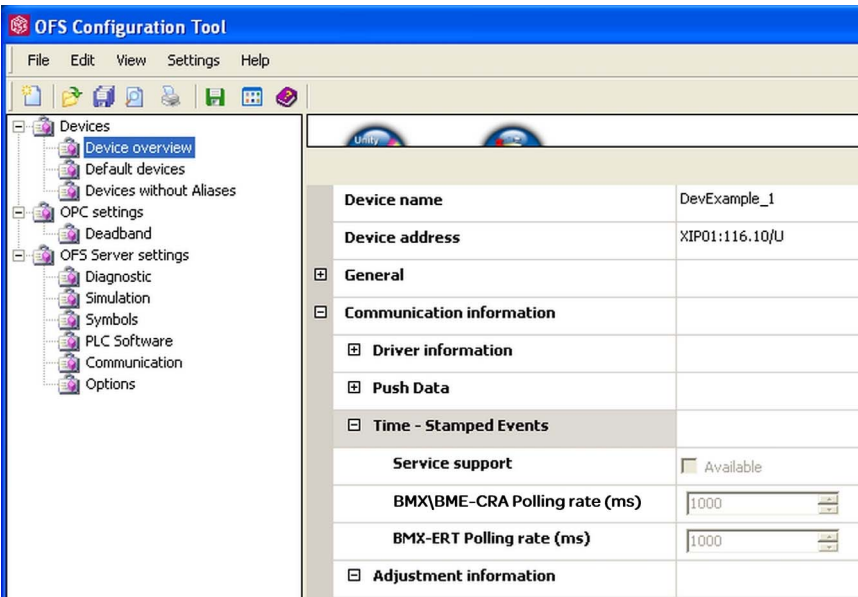
时标事件配置

唯一可以使用别名进行配置的设备就是 PLC 设备。通过读取嵌入 PLC 中的数据字典列表，可以在运行时间内发现能够生成时间戳记数据的设备。

时间戳记事件显示在当前别名的设备面板中。

要配置时标参数，应启动 OFS 配置工具：在窗口任务栏中，单击 **开始** → **程序** → **Schneider Electric** → **OFS** → **OFS 配置工具**。

要取得 **OFS 配置工具** 中的时标配置，应单击 **设备** → **设备概述** → **通讯信息** → **时间戳记事件**：



时间戳记事件 参数：

参数	系统时标的值	描述
服务支持	已启用	一旦被选中，该时间戳记事件服务将被启动： ● 时间戳记项目可以被添加到项目组中。 ● 对事件源缓冲区的访问是以按系列划分的 轮询速度 来执行的（与当前 PLC 关联的所有事件源都会被访问）。
BMX\BME-CRA 轮询速度（毫秒）	1000	适用于发送至 BM• CRA 312 10 的事件读取请求的轮询速度。 ReadEvent 请求经 BM• CRA 312 10 事件通道发送时所采用的速度。 如果值为 0，则不执行任何 BM• CRA 312 10 事件缓冲区读取（当调整配置时，或者如果该时间戳记事件功能明显不是 BM• CRA 312 10 系列所必需的，这样做可以暂时性地禁用 BM• CRA 312 10 事件源）。 对于 BM• CRA 312 10 子模块的全部 TS 变量（BMX ERT 1604 T 变量除外），会开辟一条通向 BM• CRA 312 10 的特有事件通道。 范围：按 50 毫秒的步，为 250 至 4000 毫秒（值 0 是可以接受的值，事件源轮询不存在）。
BMX-ERT 轮询速度（毫秒）	1000	适用于发送至 BMX ERT 1604 T 的事件读取请求的轮询速度。 ReadEvent 请求经 BMX ERT 1604 T 事件通道发送时所采用的速度。 如果值为 0，则不执行任何 BMX ERT 1604 T 事件缓冲区读取（当调整配置时，或者如果该件功能明显不是 BMX ERT 1604 T 系列所必需的，这样做可以暂时性地禁用 BMX ERT 1604 T 事件源）。 范围：按 50 毫秒的步，为 250 至 4000 毫秒（值 0 是可以接受的值，事件源轮询不存在）。

第9章

选择和配置时间戳的变量

概述

本章介绍如何配置和激活时标变量。

注意： 所有需要进行时间戳记的变量以及时标全局参数均需要在 Control Expert 中激活。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
变量使用	78
用户时标变量	79
BME P58 xxxxControl Expert 中的变量设置	82
BMX ERT 1604 T 中的变量设置Control Expert	83
BMxCRA 312 10在 Control Expert 中设置变量	90

变量使用

系统性能

时标事件使用必须依照实际需求进行限制。每个时标事件都对系统增加额外通讯，从而限制全局系统带宽。

因此，系统性能因时标变量密集使用而受到限制。仅选择真正需要映射到时标事件上的变量。

系统限制

系统限制 (参见第 53 页) 阐述系统中允许的最大物理限制。

用户时标变量

概述

我们的系统时标机制不仅能够管理内部变量或输出，而且还能够管理由外部设备（如断路器）生成和加时标的事件。此类事件在后文中还被称为**用户事件**。

在处理用户事件时，用户应用程序必须获取这些事件，然后将它们推送到 PLC 的内部缓冲区中。然后，将会处理这些外部事件，并将它们转发给 SCADA，作为其他内部时标事件。

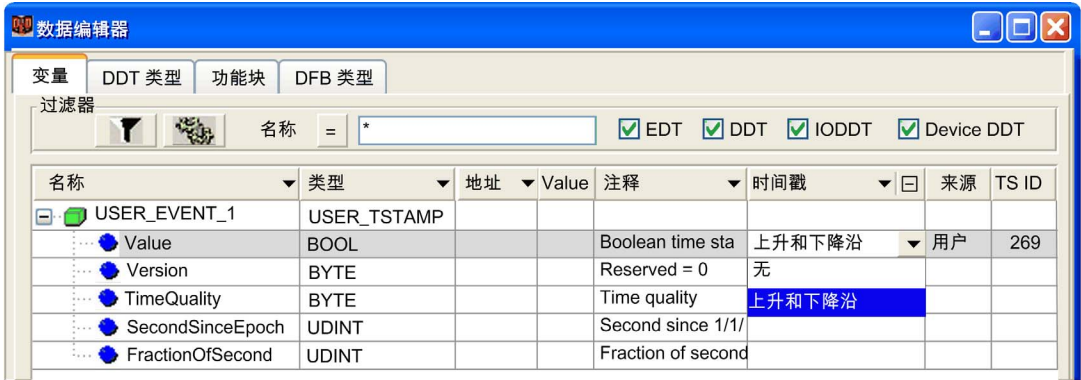
注意： 此功能可用于操作系统版本不低于 V2.70 的 M580。

在每个循环中，系统时标会扫描所有用户事件，检测值更改（转换）。在检测时，事件被存储在 CPU 的事件缓冲区中。

注意： 用户事件的时间是在 DDT 中读取的时间，而不是 CPU 的当前时间。

在 Control Expert 中声明用户事件

- 如要对用户事件添加时标：
- 在**数据编辑器**中，针对每个用户事件对 USER_TSTAMP (DDT) 类型的变量执行实例化。
 - 将数据 **Value** 的**时标**字段设置为**两个沿**（缺省设置为**无**）。这个设置可使变量能够用于时标操作，并使用**用户**被设置成源。
 - 在接收到事件时，通过对用户事件变量的数据结构编程来填写相应字段，尤其是 **Value**（布尔）和事件发生时间。



USER_TSTAMP DDT

元素	类型	说明
Value	BOOL	通过系统时标所扫描的用户事件值。
Version	BYTE	保留 = 0
TimeQuality	BYTE	位 7 = LeapsSecondsKnown
		位 6 = ClockFailure
		位 5 = ClockNotSynchronized
		位 4 至 0 = TimeAccuracy
		00000 n = FractionOfSecond 中有效位的数量
		... 最大时间间隔应为 $2^{(-n)}$ 秒。如果 n = 10，则时间精度约为 1 毫秒。
		01010
		11011 时间同步
		11100 值同步
		11101 I/O 故障
SecondSinceEpoch	UDINT	自 1970/01/01 (UTC 时间) 午夜 (00:00:00) 以来的秒数。
		精度未指定
FractionOfSecond	UDINT	这是在已确定时标变量值的情况下当前秒的分数。 它是为每个设置为 1 的位指定的数值的总和： • 为位 23 指定 $1/2^1$ 秒 • 为位 22 指定 $1/2^2$ 秒 • ... • 为位 0 指定 $1/2^{24}$ 秒 注意： 位 31 至 24 未使用

用户事件下的时标行为

在正常操作条件下，系统时标扫描 USER_TSTAMP 变量。在检测到变量的上升沿或下降沿时，系统时标将用户事件存储在 CPU 的事件缓冲区中。

每个时标用户事件的时间信息是在 DDT 中读取的时间和品质。

即使在系统所面临的操作模式不同于正常工作条件时，系统时标解决方案也还会管理对 SCADA 系统执行的用户事件值报告：

值同步 这个状态允许在（例如）SCADA 复位后执行值同步。系统时标以所有用户事件变量的值来更新 CPU 的事件缓冲区。时间是在 DDT 中读取的时间，TimeAccuracy 位被强制为 11100。

缓冲区完全同步 如果当前值与上次记录的值不同，则系统时标更新 CPU 的事件缓冲区。时间是在 DDT 中读取的时间，TimeAccuracy 位被强制为 11110。

限制

系统时标不检查：

- 用户事件 DDT 中读取的时间的一致性。
注意： 时间信息必须符合 IEC 61850-7-2 第 2 版中定义的时间格式。
- 两个用户事件之间的时间间隔是否大于 1 毫秒。必须遵循 SCADA 限制。

系统时标不管理：

- 用户事件的时间同步。您需要提供递增的时间。
- 以下 TimeQuality 位：
 - 位 7：LeapsSecondsKnown
 - 位 6：ClockFailure
 - 位 5：ClockNotSynchronized

您需要管理这 3 个位。

BME P58 xxxxControl Expert 中的变量设置

配置变量时需遵循的步骤

在 Control Expert 中为 BME P58 CPU 需遵循的步骤：

步骤	操作
1	缓冲区设置 (参见第 82 页)：这些参数是预先定义的，无需进行任何操作。
2	激活 (参见第 82 页)每一个时间戳记变量。

Control Expert 中的缓冲区设置

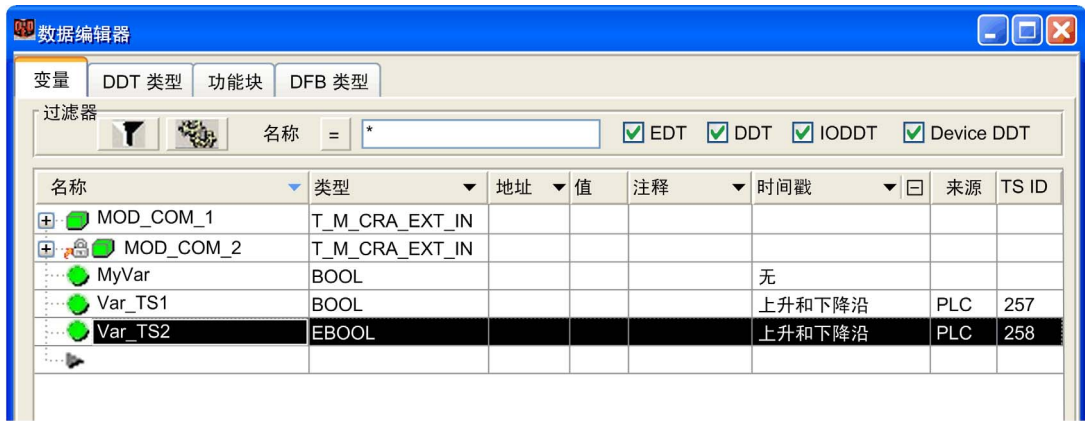
无法调整 BME P58 缓冲区行为设置，它们已进行如下预先设置：

- 在缓冲区爆满时：CPU 会在事件缓冲区爆满（停止记录）时停止记录。
- 在通电时：如果应用程序是相同的，则新事件会被添加到现有的事件缓冲区中。
注意：如果应用程序不同，则事件缓冲区会在通电时被清除。
- 在由停止向运行切换时：如果应用程序是相同的，则新事件会被添加到现有的事件缓冲区中。

在 Control Expert 中激活变量

要激活变量，应执行如下操作：

1. 在数据编辑器中，选择需要进行时间戳记的变量。
2. 在变量的 时标 行中，选择单元格（缺省值：无）以设置事件检测边沿（上升沿和下降沿）。
选择边沿可激活用于时标的变量，并使 PLC 被设置成源。



BMX ERT 1604 T 中的变量设置Control Expert

配置变量时需遵循的步骤

在 Control Expert 中为每个 BMX ERT 1604 T 模块需遵循的步骤：

步骤	操作
1	缓冲区设置 (参见第 83 页)：这些参数是预先定义的，无需进行任何操作。
2	选择通道 (参见第 83 页) 以在模块中进行时间戳记。
3	激活每一个时间戳记变量： - 在 Modicon M340 PLC (本地子站) (参见第 85 页) 中 - 在 Modicon X80 以太网 RIO 子站 (参见第 87 页) 中

Control Expert 中的缓冲区设置

无法调整 BMX ERT 1604 T 缓冲区行为设置，它们已进行如下设置：

- **在缓冲区爆满时**：BMX ERT 1604 T 模块会在事件缓冲区爆满（停止记录）时停止记录。
- **在通电时**：如果应用程序是相同的，则新事件可以被添加到现有的事件缓冲区中。
注意：如果应用程序不同，则事件缓冲区会在**通电**时被清除。
- **在由停止向运行转换时**：新事件将被添加到现有的事件缓冲区中。

在 Control Expert 中选择通道

在 Control Expert 中，若要选择需进行时间戳记的变量，应双击子站中的 BMX ERT 1604 T 模块。

BMX ERT 1604 T 配置屏幕：

DIG 16I 24/125VDC TSTAMP

BMX ERT 1604

通道 0 - 时标

通道 4 - 时标

通道 8 - 计数器

通道 12 - 离散量输入

配置

	标签	符号	值	单位
0	消抖过滤器类型		稳定状态	
1	除振过滤器		禁用	
2	通道 4 已使用		启用	
3	通道 4 跳变沿		双沿	
4	通道 4 消抖时间		1	ms
5	通道 4 振动计数		255	
6	通道 4 振动时间		255	100 ms
7	通道 5 已使用		启用	
8	通道 5 跳变沿		双沿	
9	通道 5 消抖时间		1	ms
10	通道 5 振动计数		255	
11	通道 5 振动时间		255	100 ms
12	通道 6 已使用		启用	
13	通道 6 跳变沿		双沿	
14	通道 6 消抖时间		1	ms
15	通道 6 振动计数		255	
16	通道 6 振动时间		255	100 ms
17	通道 7 已使用		启用	
18	通道 7 跳变沿		双沿	
19	通道 7 消抖时间		1	ms
20	通道 7 振动计数		255	
21	通道 7 振动时间		255	100 ms

功能：

时标

任务：

MAST

PLC 总线

0.3: BMX E...

16 个离散量输入从逻辑上划分为 4 个通道组（每个通道组 4 个输入）：

通道 0： 时标功能强制用于此通道。

通道 4、8 和 12： 对于此通道，时标功能由用户在功能下拉列表框中进行定义。

每个通道组都需要设置以下参数：

- 消抖过滤器类型
- 除振过滤器

针对 16 个离散量通道中的每个通道，设置：

- 已用通道 x (通道使用已启用或禁用)
- 通道 x 消抖时间

注意：对于时标功能，通道边沿事件检测都设置在每个 BMX ERT 1604 T 离散量输入的上升沿和下降沿上，且无法进行修改。

注意：BMX ERT 1604 T 变量设置的更多详细信息见 *Modicon X80, BMXERT0604T 时标模块用户指南* (参见第 12 页)。这些变量在数据编辑器中自动创建，并具有关联的 ID。

在 Modicon M340 PLC (本地子站) 中激活变量

若要为时标激活变量：

1. 在 PLC 总线中添加 BMX ERT 1604 T 模块。
2. 双击本地子站中的 BMX ERT 1604 T 模块。
3. 选择 I/O 对象 选项卡。
4. 选中 %I 复选框。
5. 单击 更新网格。
6. 选择需要进行时间戳记的离散量通道：%Ir.m.n，其中 r 代表机架编号，m 代表机架中的 BMX ERT 1604 T 模块位置，n 代表离散量通道编号。
7. 在 名称前缀： 文本框中，为选中的离散量通道输入名称。
8. 对于每一个离散量时间戳记通道，按步骤 6 和 7 的指示进行操作。

注意：激活的变量属于 BOOL 类型。

位于位置 1 处本地机架上 BMX ERT 1604 T 中的有前缀变量实例：

DIG 16I 24/125VDC TSTAMP

BMX ERT 1604

通道 0 - 时标

通道 4 - 时标

通道 8 - 时标

通道 12 - 时标

概述I/O 对象

I/O 变量创建

名称前缀：

类型：

创建

注释：

I/O 对象

通道：

☐ %CH

配置：

☐ %KW

☐ %KD

☐ %KF

全选

系统：

☐ %MW

状态：

☐ %MW

取消全选

参数：

☐ %MW

☐ %MD

☐ %MF

命令：

☐ %MW

☐ %MD

☐ %MF

隐式：

☒ %I

☐ %IW

☐ %ID

☐ %IF

☐ %IERR

☐ %Q

☐ %QW

☐ %QD

☐ %QF

更新

更新网络

使用中的过滤器

	地址	名称	类型	注释
1	%I0.1.0	ERT1_CH0	EBOOL	
2	%I0.1.1	ERT1_CH1	EBOOL	
3	%I0.1.2	ERT1_CH2	EBOOL	
4	%I0.1.3	ERT1_CH3	EBOOL	
5	%I0.1.4	ERT1_CH4	EBOOL	
6	%I0.1.5	ERT1_CH5	EBOOL	
7	%I0.1.6	ERT1_CH6	EBOOL	
8	%I0.1.7	ERT1_CH7	EBOOL	
9	%I0.1.8	ERT1_CH8	EBOOL	
10	%I0.1.9	ERT1_CH9	EBOOL	
11	%I0.1.10	ERT1_CH10	EBOOL	
12	%I0.1.11	ERT1_CH11	EBOOL	
13	%I0.1.12	ERT1_CH12	EBOOL	
14	%I0.1.13	ERT1_CH13	EBOOL	
15	%I0.1.14	ERT1_CH14	EBOOL	
16	%I0.1.15	ERT1_CH15	EBOOL	

SOE_UNCERTAIN 参数需要通过在 **数据编辑器** 中输入其地址来激活。若要激活它，应执行如下操作：

1. 打开**数据编辑器**。
2. 选择下一个空白行。
3. 选择 **地址** 参数。
4. 输入 **%IW_r.m.0.3.7**，其中 **r** 代表机架编号，**m** 代表机架中 BMX ERT 1604 T 模块的位置。
5. 为创建的变量输入名称（例如：**SOE_UNCERTAIN_ERT**，如下图所示），并验证该名称。变量类型会自动地设置为 **BOOL**，时标字段设置为 **上升沿和下降沿**，唯一的时标 ID 将会被创建。

出现在 **数据编辑器** 中的激活时间戳记变量示例：

变量

DDT 类型

功能块

DFB 类型

过滤器

名称 =

☒ EDT ☒ DDT ☒ IODDT ☒ 设备 DDT

名称	类型	地址	值	注释	时标...	源	TS ID
 ERT1_CH0	EBOOL	%I0.1.0			上升沿和下降沿	ERT	257
 ERT1_CH1	EBOOL	%I0.1.1			上升沿和下降沿	ERT	258
 ERT1_CH2	EBOOL	%I0.1.2			上升沿和下降沿	ERT	259
 ERT1_CH3	EBOOL	%I0.1.3			上升沿和下降沿	ERT	260
 ERT1_CH4	EBOOL	%I0.1.4			上升沿和下降沿	ERT	261
 ERT1_CH5	EBOOL	%I0.1.5			上升沿和下降沿	ERT	262
 ERT1_CH6	EBOOL	%I0.1.6			上升沿和下降沿	ERT	263
 ERT1_CH7	EBOOL	%I0.1.7			上升沿和下降沿	ERT	264
 ERT1_CH8	EBOOL	%I0.1.8			上升沿和下降沿	ERT	265
 ERT1_CH9	EBOOL	%I0.1.9			上升沿和下降沿	ERT	266
 ERT1_CH10	EBOOL	%I0.1.10			上升沿和下降沿	ERT	267
 ERT1_CH11	EBOOL	%I0.1.11			上升沿和下降沿	ERT	268
 ERT1_CH12	EBOOL	%I0.1.12			上升沿和下降沿	ERT	269
 ERT1_CH13	EBOOL	%I0.1.13			上升沿和下降沿	ERT	270
 ERT1_CH14	EBOOL	%I0.1.14			上升沿和下降沿	ERT	271
 ERT1_CH15	EBOOL	%I0.1.15			上升沿和下降沿	ERT	272
 SOE_UNCERTAIN_ERT	BOOL	%IW0.1.0.3.7			上升沿和下降沿	ERT	273

如果时间戳记变量或 SOE_UNCERTAIN 参数没有被激活，则在执行生成时，Control Expert 内会显示一条“检出错误”信息。

在 Modicon X80 以太网 RIO 子站中激活变量

若要在 Control Expert 中选择需要进行时间戳记的 BMX ERT 1604 T 模块并激活需要进行时间戳记的变量，应执行如下操作：

- 1. 双击远程子站中的 BMX ERT 1604 T 模块。
- 2. 选择 **BMX ERT 1604** 根菜单。
- 3. 选择 **设备 DDT** 选项卡（缺省情况下归属于设备的隐式设备 DDT 名称在此选项卡中提及）。
- 4. 单击**转到详细信息**命令按钮，**数据编辑器**窗口随即打开。
- 5. 在 **数据编辑器** 中，单击与 BMX ERT 1604 T 模块对应的隐式设备 DDT 名称旁边的+。
- 6. 单击 **ERT_SYNC** 或 **ERT_CH** 元素旁边的 + 以显示参数。
- 7. 单击要设置的通道旁边的 +。

注意：切勿改变 SOE_UNCERTAIN 和 DIS_VALUE 参数时标条件。默认状态下，它们已被激活并设置为 上升沿和下降沿。

数据编辑器 中选中的激活时间戳记变量示例：

数据编辑器									
变量		DDT 类型	功能块	DFB 类型					
过滤器		名称 = *		☐ EDT ☐ DDT ☐ IODDT ☒ 设备 DDT					
名称	类型	地址	值	注释	时标...		源	TS ID	
MOD_DIS_16_1	T_M_DIS_ERT								
MOD_HEALTH	BOOL			模块运行状况					
MOD_FLT	BYTE			模块故障					
ERT_SYNC	T_M_TIME_SYN...								
TIME_STAMP_RECOR...	UNIT			时标数量...					
TS_DIAGNOSTIC_FLA...	WORD			诊断信息...					
TIME_VALID	BOOL			有效时间和...					
CLOCK_FAILURE	BOOL			时钟故障					
CLOCK_NOT_SYNC	BOOL			时钟未同步...					
BUFF_FULL	BOOL			BUFF_FULL					
UMAS_COM_ERR	BOOL			UMAS 通讯...					
DECHATTER_ACT_0	BOOL			除振已激活...					
DECHATTER_ACT_1	BOOL			除振已激活...					
DECHATTER_ACT_2	BOOL			除振已激活...					
DECHATTER_ACT_3	BOOL			除振已激活...					
TS-BUF_FILLED_PCT...	BYTE			百分比...					
TS_EVENTS_STATE	BYTE			主状态...					
SOE_UNCERTAIN	BOOL			SOE_UNCERTAIN	上升沿和下降沿		ERT	274	
CLR_EVT_BUF	EBOOL			清除所有事件...					
ERT_CH	ARRAY[0...15] OF...								
ERT_CH[0]	T_M_DIS_ERT_CH								
FCT_TYPE	WORD		2	功能类型：...					
CH_HEALTH	BOOL			通道运行状况					
DIS_VALUE	EBOOL			离散量值	上升沿和下降沿		ERT	275	
CNT_VALUE	UDINT			计数器值	无				
CLR_CNT	EBOOL			不可用于 ...	上升沿和下降沿				
ERT_CH[1]	T_M_DIS_ERT_CH								
ERT_CH[2]	T_M_DIS_ERT_CH								
ERT_CH[3]	T_M_DIS_ERT_CH								
ERT_CH[4]	T_M_DIS_ERT_CH								
ERT_CH[5]	T_M_DIS_ERT_CH								

变量映射

对于 BMX ERT 1604 T 模块，考虑 2 种情况：

- 模块位于 PLC 本地机架中：映射是已进行时间戳记的 BMX ERT 1604 T 输入的拓扑地址。
 - 模块位于 Modicon X80 子站中：映射由设备 DDT 提供，采用 I/O 时间戳记模块位置（例如 \2.1.0.1 表示：总线 2 (RIO)，子站 1，机架 0，插槽 1）。
- 也可将别名与设备 DDT 中的时间戳记变量关联。

有关 BMX ERT 1604 T 模块变量的更多详细信息，请参阅 *Modicon X80, BMXERT0604T 时钟模块用户指南* (参见第 12 页) 的 *BMX ERT 1604 T 软件实现部分*。

BMx CRA 312 10在 Control Expert 中设置变量

配置变量时需遵循的步骤

在 Control Expert 中为每个 BM• CRA 312 10 模块需遵循的步骤：

步骤	操作
1	缓冲区设置 (参见第 90 页)：这些参数是预先定义的，无需进行任何操作。
2	激活 (参见第 90 页) 每一个位于离散量 I/O 模块中的时间戳记变量。

Control Expert 中的缓冲区设置

无法调整 BM• CRA 312 10 缓冲区行为设置，它们已进行如下预先设置：

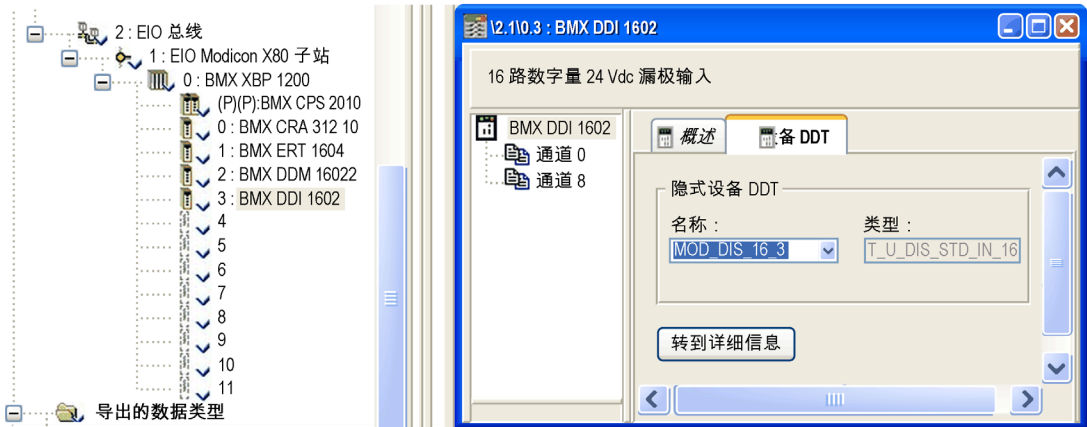
- 在缓冲区爆满时：BM• CRA 312 10 模块会在事件缓冲区爆满（停止记录）时停止记录。
- 在通电时：如果应用程序是相同的，则新事件会被添加到现有的事件缓冲区中。
注意：如果应用程序不同，则事件缓冲区会在通电时被清除。
- 在由停止向运行切换时：如果应用程序是相同的，则新事件会被添加到现有的事件缓冲区中。

在 Control Expert 中激活变量

位于带有 BM• CRA 312 10 的 Modicon X80 子站中的离散量模块 (参见第 34 页)的每个输入和输出均可进行时间戳记。

要在 Control Expert 中选择用于时标的离散量模块，请按以下步骤操作：

1. 双击远程子站中的离散量模块。
2. 选择 设备 DDT 选项卡（缺省情况下归属于设备的隐式设备 DDT 名称在此选项卡中提及）。
3. 单击转到详细信息命令按钮，数据编辑器窗口随即打开。



要设置所选离散量模块的通道时标参数，请按以下步骤操作：

- 1. 在**数据编辑器**中，单击对应于您要设置的离散量模块的隐式设备 DDT 名称旁边的 + 以显示模块元素。
- 2. 单击 **DIS_CH_IN** 或 **DIS_CH_OUT** 元素旁边的 + 以显示每个通道参数。
- 3. 单击要设置的通道旁边的 +。
- 4. 在 **值**参数行中，双击**时标**单元格以设置事件检测边沿。选择跳变沿可启用时标的通道。

注意：切勿改变 Modicon X80 子站 **SOE_UNCERTAIN** 参数时标条件。默认状态下，它已被激活并设置为 **上升沿和下降沿**。



变量映射

由于模块位于 Modicon X80 子站中，所以映射由设备 DDT 提供，采用 I/O 时间戳记模块位置（例如 \2.1\0.1 表示：总线 2 (RIO)，子站 1，机架 0，插槽 1）。

也可将别名与设备 DDT 中的时间戳记变量关联。

第10章

选择通讯参数

概述

本章介绍如何在正确估计检测到的事件数量后设置通讯参数。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
能力检查	94
OFS 通讯设置	96

能力检查

要求

装置中每秒检出的时间戳记事件的正常平均数量需要由用户估计以定义通讯参数。

根据事件的正常数量，用户将设置：

- OFS 轮询：(参见第 96 页)
- OFS 客户端活动超时 (参见第 96 页)

OFS 性能

OFS 与数个 PLC 和设备通讯。采用的假设是，50% 的 PC 资源被 OFS 使用，另外 50% 则被 Vijeo Citect 使用。

专用工具 (**OFS TimeStamp Helper**) 用于评估随所选轮询速度而定的事件检测能力。该工具包含在 OFS 安装 DVD 中。

OFS TimeStamp Performance Helper 工具用途和使用

当 **OFS TimeStamp Helper** 工具在带有时标解决方案的配置中使用时，它的用途就是帮助您定义 OFS 设置参数。

注意：若要运行 **OFS TimeStamp Helper**，.NET Framework 3.5 Service Pack 1 或更高版本是必须可少的。

Configuration 选项卡允许配置 **OFS TimeStamp Helper** 工具。当光标指向带有待输入值的微调框时，对话框中会显示 **Minimum** 与 **Maximum** 值。

- 在 **Configuration** → **General** 中指定装置中 PLC 的数量。
- 在 **Configuration** → **PLC Configuration** : → **PLC n°x** 中为装置的每个 PLC 指定参数。

Results 选项卡显示由 **OFS TimeStamp Helper** 工具提供的信息。当光标指向结果对话框时，对话框中会显示值 **Limit**。如果超过了限制值，则该对话框边界会呈现红色。

- 关于每秒钟检测事件正常数量的建议。

根据硬件架构和关联 OFS 时间戳记事件轮询速度，该工具会提供与每秒钟检测事件的正常数量有关且应当具有针对性的建议，以便能够管理保存在缓冲区中的事件的额外临时突发脉冲。

该信息出现在下列文件夹中：

- **Results** → **PLC Results** : → **PLC n°x** → **CPU**，或 **BMX CRA**，或 **BMX ERT**
Number of events detected per second per CPU，或 CRA，或 ERT
CPU : Computed polling rate in ms
CRA 或 ERT: Total number of events detected per second per PLC
- **Results** → **General**
CPUs Total number of events detected per second
BMX-CRAs total number of events detected per second (对于所有 PLC)
BMX-ERTs total number of events detected per second (对于所有 PLC)

- 对读取爆满缓冲区所需时间的估计。
在临时突发脉冲出现之后或者特定操作模式（例如事件时标源和 OFS 之间电缆断开）出现之后，事件缓冲区将会爆满。该工具会对读取该事件缓冲区以及返回系统按每秒事件正常数量运行这一正常状态所需的时间提出估计。读取缓冲区所需的时间取决于 OFS 时间戳记事件轮询速度（缓冲区输出流）、保存在缓冲区中的事件的数量以及每秒钟事件的正常数量（缓冲区输入流）。
该信息出现在下列文件夹中：
 - **Results → PLC Results : → PLC n°x → CPU , 或 BMX CRA , 或 BMX ERT**
Time to read full buffer in second
注意：对于 BMX ERT 1604 T，**Time to read full buffer in second** 为最小值，因为该工具认为 BMX ERT 1604 T 缓冲区 255 个分组的其中任意一个都含有 1 个事件。每一个分组都是由在同一次循环中检出的 1 到 16 个事件所构成的集合。如果在每个分组中检出了 16 个事件，则必须将 **Time to read full buffer in second** 值乘以 16。
- 总 OFS 带宽（消息/秒）的估计。
该工具可估计用于在所有 PLC 上读取每秒正常数量事件的总 OFS 带宽（消息/秒）并进行检查以确保估计的带宽不会超过为读取事件而分配的最大 OFS 带宽。
该信息出现在下列文件夹中：
 - **Results → General**
OFS bandwidth used to read events (msg/s)
- 1 个 PLC 中时间戳记 I/O 的总数
该信息可以进行检查以确保已配置时间戳记 I/O 的最大数量未被超过。
该信息出现在下列文件夹中：
 - **Results → PLC Results : → PLC n°x**
Total number of time stamped IOs on one PLC

OFS 通讯设置

OFS 轮询速度

OFS 轮询速度 (参见第 75 页) 是针对下列各事件源类型而进行全局性定义的值：

- BME P58 CPU 内部变量。
- PLC 本地 BMX ERT 1604 T 模块和 Modicon X80 以太网远程 I/O BMX ERT 1604 T 模块。
- Modicon X80 以太网远程 I/O BM• CRA 312 10 模块。

注意： OFS 轮询速度必须采用 **OFS 时间戳帮助工具** 进行验证以检查确保：用户所估计的时间戳记事件的正常平均数量可以被读取，且系统 的能力未被超过 (参见第 94 页)。

OFS 客户端活动超时

OFS 客户端活动超时可以使 OFS 检测 OFS 客户端是否没有响应。

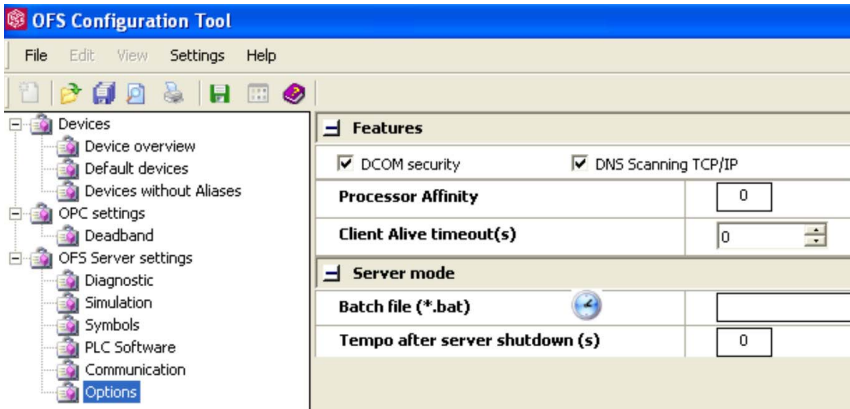
如果 OFS 客户端没有响应，则事件组将被停用，且 OFS 将停止读取源头内的事件。基于此原因，务必配置一个不等于 0 的客户端活动超时值以激活该功能。

客户端活动超时值设置在 2 到 30 秒之间。该超时值由客户决定。

关于在 OFS 中设置客户端活动服务的更多详情，请参阅 *OPC 工厂服务器用户手册* (参见第 12 页) 中的 *客户端活动服务* 一章。

注意： 如果客户端在通知给客户端的事件消失之前没有时间去处理或备份通知值，则这些事件会丢失。

下图显示了对其访问后即可设置客户端活动超时值的 **OFS 配置工具** 菜单：



第11章

设置 Vijeo Citect 参数

概述

本章介绍要在 Vijeo Citect 中配置以便直观显示事件序列的参数以及质量参数。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
Vijeo Citect 参数	98
时间品质和 SOE 不确定顺序	102

Vijeo Citect 参数

概述

Vijeo Citect 通过 OFSOPC 驱动器接收来自时间戳记变量数据，并显示下列各项：

- 时间戳记数据
- 时间质量
- 诊断信息

对于 Vijeo Citect V7.30，可以在 **活动报警** 和 **SOE** 页面查看时间质量信息。

Vijeo Citect 通过复制冗余 I/O 服务器实例之间的事件数据，将发生时间戳记数据丢失的可能性降至最低程度。

关于 Vijeo Citect 配置的更多详情，可参阅 *Vijeo Citect 用户指南* 和 *Vijeo Citect 帮助* (参见第 12 页)。关于冗余配置的更多详情，可参阅 *Vijeo Citect 用户指南* (参见第 12 页) 或 *Vijeo Citect 帮助* (参见第 12 页) 的 *在您的系统中生成冗余* 一章以及 *OFSOPC 服务器* HTML 帮助文件的 *配置冗余* 主题。

从 Vijeo Citect V7.30 版本开始，源头处时标功能和时间质量均会在本机上显示。这一点也受从 V2.05.09.001 版本开始的 OFSOPC 驱动器支持。

变量标签配置

变量标签需要在 Vijeo Citect 中进行配置以代表 PLC 中的对应时间戳记变量。变量标签提供对当前时间戳记 OPC 项目值、质量和时间戳的访问。

要配置时间戳记数字报警，应将变量标签数据类型设置为 **DIGITAL**。

关于设备通讯设置和变量标签配置的更多详情，可参阅 OFSOPC 帮助文件的 *设置设备通讯* 和 *配置变量标签* 章节。

变量标签配置屏幕的示例：

Variable Tags [OFS_TS_Simulator_Inc1]

Equipment: PLC1.Breaker1

Item Name: Cluster Name: C1

Comment:

Tag Name: PLC1\Breaker1Fault I/O Device: PLC1

Address: Breaker1Fault Data Type: DIGITAL

Raw Zero Scale: Raw Full Scale:

Eng Zero Scale: Eng Full Scale:

Eng Units: Format:

Deadband: Historize:

Custom 1: Custom 2:

Custom 3: Custom 4:

Custom 5: Custom 6:

Custom 7: Custom 8:

Add Replace Delete Help

Record : 1 Linked: No

时间戳记数字报警和设备配置

时间戳记数字报警需要在 Vijeo Citect 中进行配置，从而在**活动报警**或**SOE**页面上显示时间戳记事件数据。报警与接收时间戳记事件数据的变量标签相关联。

建议向 8 个可用 **自定义** 字段的其中之一添加时间戳记事件源位置等静态信息（例如 BMX CRA @IP 地址或用于接触 BMX ERT 的以太网连接点 @IP 地址）。

I/O 经连接处理以生成事件时所在的设备的名称（例如 PLC1.Breaker1）可以被输入到 **设备** 字段中，或者用 Vijeo Citect V7.30 直接输入到设备数据库中。

关于时间戳记数字报警配置的更多详情，可参阅 *Vijeo Citect 用户指南* (参见第 12 页) 或 *Vijeo Citect 帮助* (参见第 12 页) 的**时间戳记数字报警属性**章节；关于设备配置的详情，可参阅 *Vijeo Citect 用户指南* (参见第 12 页) 或 *Vijeo Citect 帮助* (参见第 12 页) 的**使用设备**章节。

时间戳记数字报警配置屏幕的示例：

Time Stamped Digital Alarms [OFS_TS_Simulator_Inc1]

Equipment

PLC1.Breaker1

Item Name

Cluster Name

C1

Comment

Testing breaker 1

Alarm Tag

PLC1\Breaker1Fail

Category

1

Alarm Name

PLC1_Breaker1_Fail

Alarm Desc

Fault on circuit breaker 1

Variable Tag A

PLC1\Breaker1Fault

Variable Tag B

Delay

Help

Area

Privilege

Paging

Paging Group

Historize

Custom 1

CRA1@10.176.18.53

Custom 2

Testing 2

Custom 3

Testing 3

Custom 4

Testing 4

Custom 5

Testing 5

Custom 6

Testing 6

Custom 7

Testing 7

Custom 8

Testing 8

Add

Replace

Delete

Help

Record : 1

Linked: No

设备配置屏幕的示例：

The image displays two screenshots of the Vijeo Citect software interface, specifically the equipment configuration screens.

The top screenshot is titled "Equipment Types [OFS_TS_Master_Simulator]". It contains the following fields and controls:

- Name: Breaker
- Template: (empty)
- Comment: (empty)
- Buttons: Add, Replace, Delete, Help
- Record: 1

The bottom screenshot is titled "Equipment [OFS_TS_Master_Simulator]". It contains the following fields and controls:

- Name: PLC1.Breaker1
- Type: Breaker (dropdown menu)
- Cluster Name: C1
- Tag Prefix: (empty)
- I/O Device: PLC1
- Page: (empty)
- Help: (empty)
- Location: (empty)
- Area: (empty)
- Comment: (empty)
- Default State: (empty)
- Scheduled: (empty)

时间品质和 SOE 不确定顺序

时间品质描述

对于时间戳记变量，OFS 为 Vijeo Citect 提供与时间戳品质有关的数据。

时间戳品质是一种包含在 OPC 项目的 OPC 标记内的 8 位时间品质标记。

在 Vijeo Citect V7.30 中，时间品质配置和显示均可用，如以下主题所述。

Vijeo Citect V7.30 中的时间品质

Vijeo Citect V7.30 采用了 SOE 页面，后者以 SOE 格式显示事件。每一条记录都代表了事件的单次变化。该页面也可以用于显示带有时间品质的时间戳记事件数据。

在 **活动报警** 页面和 **SOE** 页面中，有 2 栏显示时间品质信息：

- **TSQuality**：显示作为时间品质合成表现形式的字符串。该字符串采用以下的其中一种值：
 - 时间良好
 - 时间不确定
 - 时钟未同步
- **Quality**：显示反映了 OPC 品质标记的 数值 (参见第 114 页)。该值的构成如下：
 - 最高的 8 位代表时间品质。
 - 最低的 8 位根据 OPC 规范代表品质、子状态和限制状态。关于更多详情，可参阅 *Vijeo Citect 用户指南* (参见第 12 页) 或 *Vijeo Citect 帮助* (参见第 12 页) 的 *品质标签元素*。

要显示 **活动报警** 和 **SOE** 页面 (默认为不显示)，则用户需要对下列初始化参数进行修改：

- **[Format]Alarm**
- **[Format]SOE**

要显示 **TSQuality** 和 **Quality** 信息，则用户需要将字段 **TSQuality** 和 **Quality** 纳入下列项目的栏列表：

- **[Format]Alarm**

示例：

```
[Format]Alarm = {Time, 101} {OnTime, 101} {Tag, 100} {Name, 181} {TSQuality, 100} {Quality, 50}
```

- **[Format]SOE**

示例：

```
[Format]SOE = {Time, 101} {Message, 250} {Source, 100} {Name, 181} {TSQuality, 100} {Quality, 50}
```

关于 **[Format]Alarm** 和 **[Format]SOE** 参数的更多详情，可参阅 *Vijeo Citect 用户指南* (参见第 12 页) 或 *Vijeo Citect 帮助* (参见第 12 页) 的 *报警显示字段* 章节以及 *Vijeo Citect 帮助* (参见第 12 页) 的 *[Format]FormatName* 主题。

配置报警以显示 SOE 不确定顺序

要显示不确定的 SOE 顺序（即部分事件可能会在期间丢失的顺序），则需要对事件源进行如下配置：

- 使 变量标签 (参见第 98 页) 与源 SOE 不确定变量相关联。
- 为之前关联的每一个变量标签配置时间戳记 数字报警 (参见第 99 页)。

SOE 不确定变量地址取决于时标模块的类型及其位置：

- BME P58 CPU。 变量需要由用户 (参见第 82 页) 创建在 Control Expert 中并映射在 %SW73.7 系统字 (SOE_UNCERTAIN) 上。
- Modicon X80 以太网 RIO 子站 BM• CRA 312 10 中的模块：变量映射在 BM• CRA 312 10 设备 DDT 的 SOE_UNCERTAIN 字段上。设备 DDT 变量自动创建 (参见第 90 页) 在 Control Expert 中，且其具备 T_M_DROP_EXT_IN 类型。该变量被命名为 SOE_UNCERTAIN。
- Modicon X80 以太网 RIO 子站 BMX ERT 1604 T 中的模块：变量映射在 BMX ERT 1604 T 设备 DDT 的 SOE_UNCERTAIN 字段上。设备 DDT 变量自动创建 (参见第 87 页) 在 Control Expert 中，且其具备 T_M_DIS_ERT 类型。该变量被命名为 ERT_SYNC.SOE_UNCERTAIN。
- Modicon M340 本地子站 BMX ERT 1604 T 中的模块：变量需要由用户 (参见第 85 页) 创建在 Control Expert 中并映射在 %IW0.n.0.3.7 上（其中 n 代表机架中的模块位置）。

配置报警以显示 TS 时间源断开

要显示事件源连接的状态，应对每个事件源将 1 个数字报警与特定项目进行关联：

<direct_address> ! #PlcQualStatus，其中 <direct_address> 为事件源的地址。关于更多详情，请参阅 *OPC 工厂服务器用户手册* (参见第 12 页) 中的 **特定项目** → **说明** 主题。

第Ⅳ部分

试运行和操作阶段

简介

此部分介绍时标诊断、各种操作模式下的行为和时间同步。

本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
12	诊断	107
13	操作模式下的行为	121
14	时间同步时的行为	133

第12章

诊断

概述

本章介绍可用的诊断视图、系统提供的诊断信息和组件诊断。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
简介	108
PLC 视图	109
OFS 视图	111
Vijeo Citect 视图	113
硬件诊断	116

简介

诊断数据

诊断数据提供下列信息：

- 针对每个事件的时标的品质。
- 时间和缓冲区管理。
- 各时标源与客户端之间的通讯

诊断信息显示在：

- Vijeo Citect
- OFS
- PLC 变量查看器上
- 时标源模块（硬件）上

诊断源

源头处时标诊断信息由下列项目提供：

- 时标事件源。
- OFS 软件。

诊断数据可用性

下表描述了诊断数据访问模式和介绍：

诊断数据源	诊断数据	介绍
时标事件源	缓冲区诊断	PLC 变量的查看器：设备 DDT 或 IODDT (SCADA、Control Expert...)
	有效且同步的时间	
	TS 事件服务状态	
	I/O 通道错误	
	SOE 不确定 ^(1.)	SCADA 报警查看器或 SOE 查看器。
	时间品质	
	I/O 通道错误	
OFS	事件服务通讯	设备 树形视图中的 网络信息 窗口。
	连接健康状况	SCADA 报警查看器或 SOE 查看器或诊断动态显示页面。
1. 需要由用户创建的变量标签。		

Vijeo Citect 设置

强烈建议在 Vijeo Citect (参见第 113 页) 中设置时标诊断参数。

PLC 视图

概述

在 PLC 上可以访问与时标模块和事件品质有关的诊断数据。以下主题呈现了可以通过 PLC 界面 (Control Expert 软件) 进行访问的数据。

时标诊断

BME P58 ••••、BMX ERT 1604 T 和 BM•CRA 312 10 模块的诊断数据：

- 包含以下内容的 TS_DIAGNOSTIC_FLAGS：
 - TIME_VALID：表示时间有效，且时钟已同步。
 - CLOCK_FAILURE：表示时间源当前不可靠，或者自时标模块启动后初始同步尚未完成。
 - CLOCK_NOT_SYNC：表示时间同步丢失，但时标模块正在运行。
 - BUFF_FULL：表示缓冲区爆满。该位在缓冲区爆满检测时设置为 1（在缓冲区能够存储新事件时清除）。
- TS_BUF_FILLED_PCTAGE：一定比例的缓冲区已被填满。
对于 BMX ERT 1604 T 模块，已填满缓冲区的比例是根据分组数量而算得的，而在 BME P58 •••• 与 BM•CRA 312 10 模块中，它则是根据事件数量而算得的。例如，在 BMX ERT 中，对于 16 个均只含 1 个事件的分组：TS_BUF_FILLED_PCTAGE = $16 / 255 * 100$ （255 代表 BMX ERT 缓冲区中可以存储的分组的数量上限）。
- TS_EVENT_STATE：供内部使用的时标事件状态。

Modicon M340 本地子站中的 BMX ERT 1604 T 模块

可通过 PLC 语言界面或 IODDT 访问诊断数据：

- PLC 语言界面：%IW_r.m.0.3 至 %IW_r.m.0.5（其中 r 为机架编号，m 为机架中的 BMX ERT 1604 T 位置）。
有关隐式输入参数的详细信息，请参阅 *Modicon X80, BMXERT0604T 时标模块用户指南*（参见第 12 页）中的 *通道的语言对象* 一章。
- T_ERT_TS_MOD IODDT
该 IODDT 被映射在 BMX ERT 1604 T 通道 0 上：%CH_r.m.0（其中 r 为机架编号，m 为机架中的 BMX ERT 1604 T 位置）。
有关 BMX ERT 1604 T IODDT 的详细信息，请参阅 *Modicon X80, BMXERT0604T 时标模块用户指南*（参见第 12 页）中的 *IODDT* 一章。

Modicon X80 以太网 RIO 子站中的 BMX ERT 1604 T 模块

可通过 T_M_DIS_ERT. ERT_SYNC PLC 设备 DDT 来访问诊断数据。

有关这些设备 DDT 的详细信息，请参阅 *Quantum EIO 远程 I/O 模块安装和配置指南*（参见第 12 页）中的 *Quantum EIO 远程 I/O 适配器模块的设备 DDT 名称* 一章。

Control Expert 中的 BM_x CRA 312 10 模块诊断

可通过 T_M_DROP_EXT_IN PLC 设备 DDT 来访问诊断数据。

有关这些设备 DDT 的详细信息，请参阅 *Quantum EIO 远程 I/O 模块安装和配置指南* (参见第 12 页) 中的 *Quantum EIO 远程 I/O 适配器模块的设备 DDT 名称*一章。

中的 BME P58 xxxx 模块诊断Control Expert

可通过 %SW67、%SW73 和 %SW74 系统字来访问诊断数据。

关于这些系统字的详情，请参阅 *EcoStruxure™ Control Expert, 系统位和系统字参考手册* (参见第 12 页)。

OFS 视图

简介

OFS 提供与事件源连接状态以及缓冲区级别有关的诊断数据。

OFS 与设备之间连接诊断的相关项目

为了诊断时标事件源的连接状态，有 2 个 VT_I2 类型的项目（在标准 OPC 分组中激活）可供使用，且可以显示在 SCADA（例如 **Vijeo Citect 视图**）上：

- #PLCQualStatus
- #PLCQualStatus2

注意：

尽管这 2 个项目具有相同的特性，但是建议使用 #PLCQualStatus 项目，原因在于：

- 当它在具有不同周期的分组中使用时，它可以优化通讯。
- 它可以在非 PLC 类的设备上自动使用 #PLCQualStatus2 项目。

这些项目可以返回以下的其中一种值：

QUAL_BAD + QUAL_COMM_FAILURE（十六进制值 0018）：设备不一致（SymbolFile 与 PLC 应用程序不同）。

QUAL_BAD + QUAL_DEVICE_FAILURE（十六进制 000C）：设备自 DEVICE_TO 毫秒以后无通讯。

QUAL_BAD（十六进制值 0000）：设备缺失或未知。

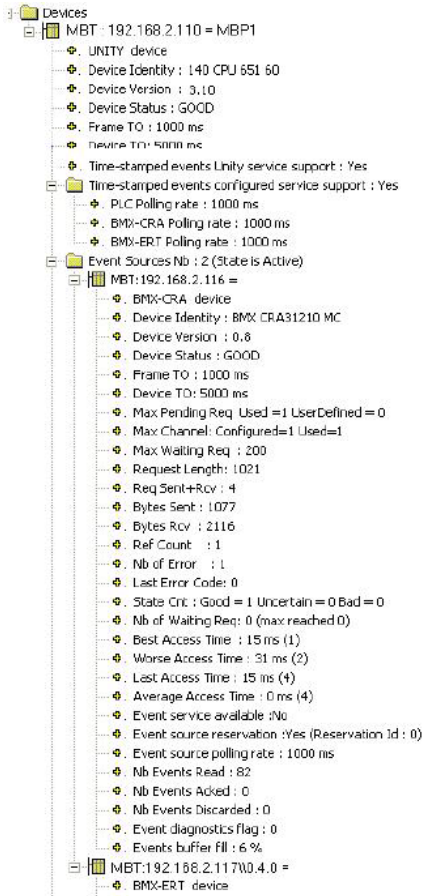
QUAL_GOOD（十六进制值 00C0）：设备通讯正确。

QUAL_UNCERTAIN（十六进制值 0040）：设备自不足 DEVICE_TO 毫秒以后无通讯。

关于时标事件源诊断项目、语法和内容的更多详情，请参阅 *OPC 工厂服务器用户手册*（参见第 12 页）中的 **特定项目** 和 **时间戳记事件配置** 章节。

事件服务通讯诊断

OFS 中所示诊断信息示例：



Vijeo Citect 视图

简介

在 Vijeo Citect 报警查看器或事件查看器中，一旦完成 设置 (参见第 102 页)，下列信息即可使用。

- **SOE 不确定报警或事件**：显示不确定序列的开始和结束。
- **时间质量**：提供时间质量诊断和显示的优先级。

强烈建议为事件的每一个警报配置和显示自定义字段（例如，显示报警或事件的源头）。自定义字段是在 配置 (参见第 99 页) 时填写的。

时标模块的网络访问 是 OFS 所特有的项目，它可以显示在 SCADA 上（关于更多详情，请参阅 *OPC 工厂服务器用户指南* (参见第 12 页) 的 特定项目 一节）。它提供了与模块访问有关的信息（TS 事件组中的特定项目：#PLCQualStatus）。

SOE 不确定序列和时间质量显示

事件 SOE 不确定报警的每个源头以及与每个 TS 事件关联的时间质量都可以显示在 Vijeo Citect（参见第 97 页）中。

Vijeo Citect V7.30 **SOE** 页面上给出了 SOE 不确定序列和时间质量的示例：

Time	Millisec	Tag	Name	Message	Quality	TSQuality	Equipment	Custom1
05:45:38 PM	35	PLC1Breaker1Fail	PLC1_Breaker1_Fail	PLC1Breaker1Fail – Alarm cleared	2752	Time Good	PLC1.Breaker1	CRA1@10.176.18.53
05:44:09 PM	900	PLC1CRA1_SOEUnc	PLC1_CRA1_SOEUnc	PLC1CRA1_SOEUnc – Alarm cleared	2752	Time Good	PLC1.CRA1	CRA1@10.176.18.53
05:44:03 PM	968	PLC1Breaker1Fail	PLC1_Breaker1_Fail	PLC1Breaker1Fail – Alarm raised	7872	Time Uncertain	PLC1.Breaker1	CRA1@10.176.18.53
05:43:20 PM	25	PLC1Breaker1Fail	PLC1_Breaker1_Fail	PLC1Breaker1Fail – Alarm cleared	7872	Time Uncertain	PLC1.Breaker1	CRA1@10.176.18.53
05:43:12 PM	110	PLC1CRA1_SOEUnc	PLC1_CRA1_SOEUnc	PLC1CRA1_SOEUnc – Alarm raised	2752	Time Good	PLC1.CRA1	CRA1@10.176.18.53
05:42:55 PM	609	PLC1Breaker1Fail	PLC1_Breaker1_Fail	PLC1Breaker1Fail – Alarm raised	2752	Time Good	PLC1.Breaker1	CRA1@10.176.18.53

对前例中 **质量** 字段值的说明：

- 十进制的 2752 = 二进制的 00001010 11000000
较高和较低部分内容描述
 - 00001010：1 毫秒分辨率
 - 11000000：OPC 质量良好
- 十进制的 7872 = 二进制的 00011110 11000000
较高和较低部分内容描述
 - 00011110：缓冲区已满
 - 11000000：OPC 质量良好

质量显示模式

下表提供了 TSQuality 串与 质量 值之间的关系 (完整的质量信息见 Vijeo Citect 显示器中的 质量列) :

上下文 (源状态)	质量描述 (TSQuality)	质量最高 8 位二进制值 (质量)	注释
时钟不可靠 , 或内部时钟同步未完成	时间不确定	011x xxxx	x xxxx 可以等于 : ● 0 1010 : 时间分辨率为 1 毫秒 ● 1 1110 : 缓冲区已满 ● 1 1100 : 值同步 ● 1 1101 : I/O 通道错误
时钟未同步	时钟未同步	001x xxxx	x xxxx 可以等于 : ● 0 1010 : 时间分辨率为 1 毫秒 ● 1 1110 : 缓冲区已满 ● 1 1100 : 值同步 ● 1 1101 : I/O 通道错误
时钟正常 + I/O 通道错误	时间良好	0001 1101	0001 1101 值含义 : ● 000 : 时钟正常 ● 1 1101 : I/O 通道错误
时钟正常 + 值同步 (TSInit (参见第 123 页) (参见第 130 页))	时间不确定	0001 1100	0001 1100 值含义 : ● 000 : 时钟正常 ● 1 1100 : 值同步
时钟正常 + 缓冲区已满 (无效 (参见第 127 页))	时间不确定	0001 1110	0001 1110 值含义 : ● 000 : 时钟正常 ● 1 1110 : 缓冲区已满
时钟正常 + 时间赶上模式 (ClockInSync (参见第 133 页))	时间不确定	0001 1011	0001 1011 值含义 : ● 000 : 时钟正常 ● 1 1011 : 时间赶上
正常工作状况	时间良好	0000 1010	0000 1010 值含义 : ● 000 : 时钟正常 ● 0 1010 : 时间分辨率为 1 毫秒

注意 :
部分检出的错误无法同时显示 , 如果发生这种情况 , 它们将按照下列优先级次序显示 :
1. I/O 通道错误 (最高优先级)
2. 无效 或 TSInit
3. ClockInSync

PLC 连接状态

如果失去与 PLC 的连接，硬件报警将会产生。该报警条目包含 I/O 设备名称和报警消息：**I/O 设备离线，无法对话。**

PLC 连接失去之后所显示的报警示例：

Time	Millisec	Tag	Name	Desc	Errpage	Errdesc
05:45:55 PM	901	IODEV	PLC Server	I/O Device off-line, cannot talk	IODEVCl	

事件源连接/断开

如果配置正确 (参见第 103 页)，Vijeo Citect 可以显示带事件源的连接的状态。

Vijeo Citect V7.30 SOE 页面上显示的源断开示例：

Time	Millisec	Tag	Name	Message	Quality	TSQuality	Equipment	Custom1
05:59:55 PM	609	PLC1\CRA1_OffLine	PLC1_CRA1_OffLine	PLC1\CRA1_OffLine - Alarm raised	192		PLC1.CRA1	CRA1@10.176.18.53

对前例中 **质量** 字段值的说明：

- 十进制的 192 = 二进制的 00000000 11000000
 较低部分内容描述
 - 11000000：OPC 质量良好

OFSOPC 驱动器故障修理

OFSOPC 驱动器在运行时间内生成广泛的记录信息。该信息可以用于诊断驱动器运行。

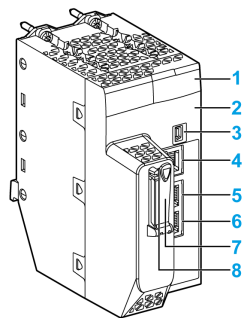
配置 OFSOPC 驱动器记录的相关描述见 OFSOPC 驱动器帮助的 *记录* 一节。

用户也可以使用 Vijeo Citect 核心 I/O 设备窗口，它显示了具体的统计数据和每个 I/O 设备的有关信息。

硬件诊断

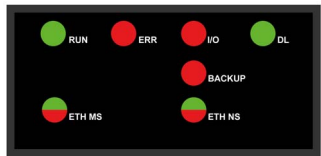
BME P58 xxxx 模块视图

CPU 前视图：



- 1 LED 显示
- 2 MAC 地址
- 3 mini-B USB 连接器
- 4 SERVICE 端口
- 5 DEVICE NETWORK 端口
- 6 DEVICE NETWORK 端口
- 7 SD 存储卡插槽
- 8 SD 状态 LED

LED 显示：



下表介绍了 LED 指示灯模式：

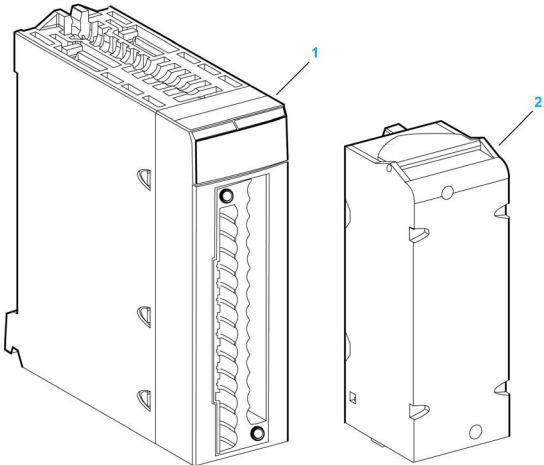
符号	说明	符号	说明
	熄灭		红色常亮
	绿色常亮		红色闪烁
	绿色闪烁		红色/绿色闪烁

下表介绍用于诊断目的的LED显示活动含义：

条件	CPU 状态	RUN	ERR	I/O	ETH MS	ETH NS
电源接通	自动测试					
未配置 (获取有效 IP 地址或配置无效前)	NOCONF					任何图案
已配置	Stop			• 灭：未检测到错误 • 红色常亮：在模块或通道中检测到错误		• 灭：IP 地址无效 • 红色常亮：IP 地址重复 • 绿色闪烁：IP 地址有效，但无 EtherNet/IP 连接 • 绿色常亮：已建立 EtherNet/IP 连接
	RUN					
检测到可恢复的错误	HALT			任何图案		• 红色常亮：IP 地址重复 • 红色闪烁：至少一个独占所有者 CIP 连接 (BME NOC 03•1 为其发起者)已超时。LED 闪烁，直到重新连接或模块复位。
检测到不可恢复的错误	—					
电源断开	—					

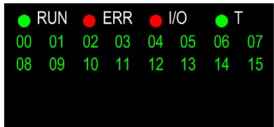
BMX ERT 1604 T 模块视图

模块前视图：



- 1 具有 LED 显示的模块
- 2 28 针可插拔端子块

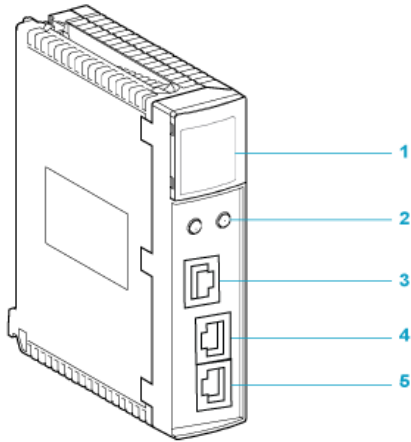
LED 显示：



下表介绍用于诊断目的的 LED 显示活动含义：

LED	状态	说明
ERR	亮起	模块具有内部检测到的错误。
	闪烁 (RUN LED 熄灭)	模块未配置。 模块正在配置其通道。
	闪烁 (RUN LED 亮)	模块与 PLC CPU 的通讯已中断。
I/O	亮起	检测到现场电源故障。
T	亮起	模块时钟已与连接的外部时间源同步。
	闪烁 (RUN LED 闪烁)	正在下载固件。
	快速闪烁	检出模块时钟同步错误：外部时间时钟暂时不稳定，但内部时间质量仍可以接受。
	熄灭	无外部时间源输入。

BMx CRA 312 10 模块视图



- 1 LED 显示
- 2 旋转开关
- 3 SERVICE 端口 (ETH 1)
- 4 DEVICE NETWORK 端口 (ETH 2)
- 5 DEVICE NETWORK 端口 (ETH 3)

LED 显示：



下表介绍用于诊断目的的 LED 显示活动含义：

模块状态 ⁽¹⁾	说明	Run	IO	MS (Module Status)		NS (Network Status)	
		绿色	红色	绿色	红色	绿色	红色
加电顺序	LED 闪烁顺序	1	2	3	4	5	6
未配置	IP 地址无效	-	-	闪烁	熄灭	熄灭	熄灭
	IP 地址有效，但配置无效	熄灭	熄灭	闪烁	熄灭	闪烁	熄灭
已配置	未检测到外部错误	闪烁	熄灭	-	-	闪烁	熄灭
	检测到外部错误	闪烁	亮起	-	-	闪烁	熄灭
已建立 I/O 数据通讯	STOP	闪烁	(注 1)	亮起	熄灭	亮起	熄灭
	RUN	亮起	(注 2)	亮起	熄灭	亮起	熄灭
检测到的错误状态	可恢复	-	-	熄灭	闪烁	-	-
	不可恢复	闪烁	亮起	熄灭	亮起	-	-
	IP 地址重复	-	-	-	-	熄灭	亮起
操作系统固件更新期间		闪烁	熄灭	熄灭	亮起	熄灭	亮起
(1) 有关模块状态的详细信息，请参阅系统硬件参考手册。 注 1 (停止状态)： ● 亮起：检测到源自模块或通道配置的输入或输出错误，或者检测到通道配置错误。 ● 熄灭：运行正常。 注 2 (运行状态)： ● 亮起：检测到外部错误。 ● 熄灭：未检测到外部错误。							

第13章

操作模式下的行为

概述

本章介绍不同操作模式过程中的系统行为。

本章的最后一个主题专门介绍可产生简单行为的各种特定操作模式。

注意：

在后续章节中，将通过显示事件、时标和事件质量序列的表格来介绍这种行为。以下列表列出一些在表格中显示的字段，用以描述 Vijeo Citect **SOE** 页 (参见第 113 页) 中的 SOE 序列和相应字段：

- **事件**：Vijeo Citect **SOE** 显示中的 **Tag** (标签)、**Name** (名称) 和 **Message** (消息) 字段中可用的数据。
- **时标**：Vijeo Citect **SOE** 显示中的 **日期**、**时间** 字段中可用的数据。
- **TimeQuality** 属性：Vijeo Citect **SOE** 显示 (参见第 114 页) 中的 **质量** 字段的最高 8 位中可用的数据。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
操作模式	122
应用程序下载后的初始启动与连接 SCADA 服务器时的首次启动	123
时标模块的通电/断电	125
模块内部事件缓冲区爆满	127
重新启动 SCADA 服务器	130
特定操作模式	131

操作模式

概述

在系统时标解决方案中，过程与 SCADA 之间的时间戳记变量值一致性是一个重点。为了管理这种一致性，除了时间戳记转换流（常规事件流）之外，系统时标解决方案还管理着向 SCADA 系统报告过程值，即使当系统面临与正常操作状况不同的操作模式时也是如此。

与正常操作状况不同的操作模式：

- 时标源模块复位或重启。
- 事件源中事件过多（缓冲区爆满）。
- SCADA 服务器复位或重启。

复位和重启

紧随在时标源模块或相关 SCADA 服务器重启之后，过程值将被提供给 SCADA 客户端以获得值一致性。

除了与时标次序有关的事件数据流之外，随后提供的还有过程值流。

SCADA 服务器通过一个特定的值（即 `QualityHighByte = TSInit`（参见第 114 页））来获知过程值传输。

事件源模块内部缓冲区爆满

正常操作情况下，时标源模块内部事件缓冲区不会爆满，但它可能会在诸如模块与 SCADA 服务器之间连接断开的情况下变得爆满。

系统时标解决方案可以生成缓冲区爆满检测与一定比例缓冲区重新变得空闲时刻之间的非精确性过程值转换。SCADA 服务器通过一个特定的值（即 `QualityHighByte = 无效`（参见第 114 页））来获知非精确性过程值转换。

一旦低于其则时标模块即可对事件进行时间戳记的缓冲区阈值（该值无法进行修改）为：

- 50% 的缓冲区爆满，针对 BME P58
- 70% 的缓冲区爆满，针对 BMX ERT 1604 T
- 80% 的缓冲区爆满，针对 BM• CRA 312 10

SOE 不确定事件

在发生复位、重启或缓冲区爆满的情况下，事件检测将被冻结，且部分事件将会丢失。时间戳记 SOE 不确定事件将被发送，从而向 SCADA 服务器告知不确定事件序列的开始和结束。

SOE_UNCERTAIN 值：

- SOE_UNCERTAIN = 1：事件可能在以下事件序列中丢失。
- SOE_UNCERTAIN = 0：以下事件序列中无事件丢失。

应用程序下载后的初始启动与连接 SCADA 服务器时的首次启动

初始启动顺序

注意：为了使模块启动以进行时间戳记，必须启动并连接 SCADA 服务器，此外也必须初始化 SCADA 服务器与模块之间的通讯。

一旦应用程序下载完毕，系统将按照以下顺序启动：

1. 时标模块从 PLC 获得各自的配置。
2. 时标模块使它们的内部时间与时间参考 (参见第 62 页) 同步。
3. 一旦 SCADA 服务器已被启动和连接，时标模块将启动以检测离散值变化。
4. 初始启动 SOE 顺序的发生如以下主题所述。

初始启动 SOE 顺序

初始启动 SOE 顺序描述：

- 信号表明一个不确定的事件序列的开始 (见下表中的序列号 1)。
- 在内部时间已同步之前，用 `TimeQuality = ClockFailure and ClockNotSynchronized` 保存时标模块输入和输出的值 (见下表中的序列号 2 和 3)。
- 在时间已同步之后，用 `TimeQuality = TSInit` 保存时标模块输入和输出的其他值 (见下表中的序列号 4 和 5)。
- 信号表明一个不确定的事件序列的结束 (见下表中的序列号 6)。
- 在 SCADA 服务器启动之后，进行正常的时间戳记 (见下表中的序列号 7 和 8)。
- 由于 SCADA 服务器的启动，信号表明一个新的 `SOE_UNCERTAIN` 序列 (见下表中的序列号 9 至 14)。

下表给出了 3 次时间戳记输入和 1 次时间戳记输出情况下 BMX CRA 312 10 时标模块所提供的初始启动 SOE 顺序：

序列号	事件	事件值	TimeStamp	TimeQuality 属性
1	SOE_UNCERTAIN ^(1.) (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间 (未同步)	ClockFailure 和 ClockNotSynchronized
2	CRA 输入 1 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间 (未同步)	ClockFailure 和 ClockNotSynchronized
3	CRA 输入 2 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间 (未同步)	ClockFailure 和 ClockNotSynchronized
4	CRA 输入 3 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	TSInit
1. 只有在各事件会在通电、模块启动以及 SCADA 服务器启动和连接之后丢失时， SOE_UNCERTAIN 事件才出现。对于 BMX ERT 1604 T 模块，SOE_UNCERTAIN 事件并不会 出现。 2. 重复的 SOE_UNCERTAIN 序列会因 SCADA 服务器的启动而出现。				

序号号	事件	事件值	TimeStamp	TimeQuality 属性
5	CRA 输出 4 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	TSInit
6	SOE_UNCERTAIN ^(1.) (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
7	CRA 输入 1 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
8	CRA 输入 3 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
9	SOE_UNCERTAIN ^{(1.) (2.)} (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
10	CRA 输入 1 ^(2.) (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
11	CRA 输入 2 ^(2.) (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
12	CRA 输入 3 ^(2.) (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
13	CRA 输出 4 ^(2.) (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
14	SOE_UNCERTAIN ^{(1.) (2.)} (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
1. 只有在各事件会在通电、模块启动以及 SCADA 服务器启动和连接之后丢失时，SOE_UNCERTAIN事件才出现。对于 BMX ERT 1604 T 模块，SOE_UNCERTAIN 事件并不会出现。 2. 重复的 SOE_UNCERTAIN 序列会因 SCADA 服务器的启动而出现。				

时标模块的通电/断电

对时标模块进行断电/通电

注意：为了使模块启动以进行时间戳记，必须启动并连接 SCADA 服务器，此外也必须初始化 SCADA 服务器与模块之间的通讯。

通电/断电操作模式被设想为在时标模块正在进行时间戳记且 SCADA 系统正在运行的情况下发生。

时标模块断电由 SCADA 系统通过特定的项目 #PLCQualStatus（参见第 111 页）进行检测：
#PLCQualStatus = QUAL_DEVICE_FAILURE 表明模块处于非工作状态在以下示例列表中，采用序号 4 表示设备故障检测。

系统模块通电/断电时的 SOE 顺序

（断电后）时标模块通电时遵循的顺序：

- 断电前保存在模块缓冲区中（且在缓冲区中未被读取）的事件（即来自下表中序列号 1 至 3 的事件）可用于 SCADA 系统。
- 信号表明时标模块断电和通电（见下表中的序列号 4 和 5）。
- 该顺序的其余部分与 初始启动 SOE 顺序（参见第 125 页）中的序列号 1 至 6 是一样的（见下表中的序列号 6 至 13）。

下表给出了 3 次时间戳记输入和 1 次时间戳记输出情况下（断电后）BMX CRA 312 10 时标模块所提供的通电时 SOE 顺序：

序列号	事件	事件值	TimeStamp	TimeQuality 属性
1	CRA 输入 1 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
2	CRA 输入 3 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
3	CRA 输出 4 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
4	CRA 设备故障检测	1	OFS 内部时间	不适用
5	CRA 设备故障检测	0	OFS 内部时间	不适用
6	SOE_UNCERTAIN ^(1.) (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间 (未同步)	ClockFailure 和 ClockNotSynchronized
7	CRA 输入 1 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间 (未同步)	ClockFailure 和 ClockNotSynchronized
1. 假设 SCADA 服务器已经被启动和连接，且为通讯而处于工作状态，则 SOE_UNCERTAIN 事件只有在各事件会在通电和模块启动后丢失时才出现。对于 BMX ERT 1604 T 模块，SOE_UNCERTAIN 事件并不会出现。				

序号号	事件	事件值	TimeStamp	TimeQuality 属性
8	CRA 输入 2 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间 (未同步)	ClockFailure 和 ClockNotSynchronized
9	CRA 输入 3 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	TSInit
10	CRA 输出 4 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	TSInit
11	SOE_UNCERTAIN ^(1.) (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
12	CRA 输入 1 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
13	CRA 输入 3 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
1. 假设 SCADA 服务器已经被启动和连接，且为通讯而处于工作状态，则 SOE_UNCERTAIN 事件只有在各事件会在通电和模块启动后丢失时才出现。对于 BMX ERT 1604 T 模块，SOE_UNCERTAIN 事件并不会出现。				

模块内部事件缓冲区爆满

时标模块内部缓冲区爆满

正常情况下，时标模块内部事件缓冲区不会爆满，但它可能会在诸如模块与 PLC 之间连接断开的情况下变得爆满。

可利用 **设备 DDT** 或 **IODDT** 中的 **BUFF_FULL** 参数，或系统字，或 **TS_BUF_FILLED_PCTAGE** 参数从 PLC 对缓冲区爆满进行诊断。在 BME P58 CPU 中，**TS_BUF_FILLED_PCTAGE** 参数位于 %SW74.8...%SW74.15 上。

当系统时标解决方案中的缓冲区爆满时，时标模块将停止记录。虽然过程值会继续变化，但因为源模块缓冲区已爆满，所以无法保存它们。

缓冲区爆满时的 SOE 顺序

检出缓冲区爆满之后所遵循的顺序：

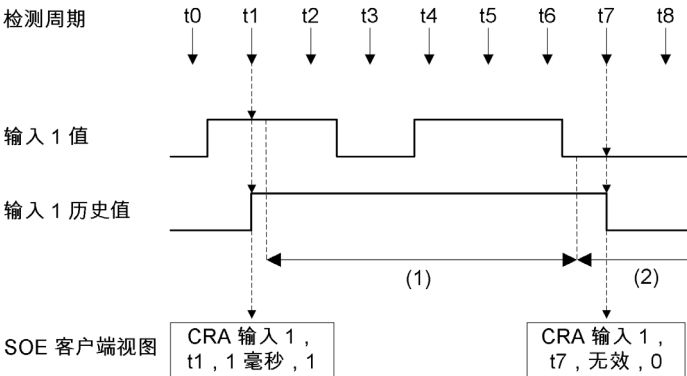
- 停止对事件的检测和保存。冻结上一次输入（和输出）的值（历史值）。
- 信号表明一个不确定的事件序列的开始（见下表中的序列号 1）。
- 等待时标模块缓冲区再次拥有一定比例的自由空间（下表中序列号 1 与序列号 2 之间流逝的时间）。当 SCADA 读取缓冲区时，后者会释放空间。
- 时标模块缓冲区会被 SCADA 服务器读取并再次拥有自由空间。
- 检测输入（和输出）值的变化。当缓冲区变得爆满时，通过对比当前的 I/O 值与已保存的历史值，检测变化。
- 当 TimeQuality = 无效时，保存所有检出的 I/O 变化（见下表中的序列号 2 至 4）。
- 信号表明一个不确定的事件序列的结束（见下表中的序列号 5）。
- 启动对新事件的检测和保存。
- 正常时标（见下表中的序列 6、7 和下一个）。

下表给出了 3 次时间戳记输入和 1 次时间戳记输入情况下 BMX CRA 312 10 时标模块所提供的缓冲区爆满时的 SOE 顺序：

序号号	事件	事件值	TimeStamp	TimeQuality 属性
1	SOE_UNCERTAIN (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
2	CRA 输入 1 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	无效
3	CRA 输入 3 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	无效
4	CRA 输出 4 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	无效
5	SOE_UNCERTAIN (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
6	CRA 输入 1 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒
7	CRA 输入 3 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间分辨率 = 1 毫秒

缓冲区爆满顺序的相关 SCADA 视图示例

下图显示了当 BMX CRA 312 10 缓冲区变得爆满然后再次恢复空闲时由 SCADA 服务器读取的 BMX CRA 312 10 模块变化的 **输入 1** 以及关联的定时。



- (1) 缓冲区爆满，事件检测停止且历史值被冻结。
- (2) 事件检测再次启动。

对缓冲区爆满事件检测时所遵循的顺序的描述：

t0 缓冲区未爆满，正常时标模式。

t1 缓冲区未爆满，正常时标模式。

检出 BMX CRA 312 10 **输入 1** 值变化，历史值采用当前值。

t2 检出缓冲区爆满，该模块上无时标，上一次的 **输入 1** 值已冻结（历史值）。

t3 至 t6 缓冲区爆满，该模块上无时标。

t7 检出缓冲区未爆满（足够比例的缓冲区空闲）。

BMX CRA 312 10 **输入 1** 值与历史值对比：检出由 1 向 0 的变化，在带有 TimeQuality 的缓冲区中保存 **CRA 输入 1** 事件（由 1 向 0）= 无效。

t8 缓冲区未爆满，正常时标模式，时间分辨率 = 1 毫秒。

重新启动 SCADA 服务器

概述

时标模块正在添加时标且其时钟已同步的情况下，假设发生 SCADA 服务器重新启动。

重新启动 SCADA 服务器时的 SOE 序列

SCADA 服务器重新启动所遵照的序列：

- SCADA 服务器重新启动前存储在模块缓冲区中（且未读取）的事件可用于 SCADA（下表中序列编号 1 到 3 的事件）。
- 剩余序列与初次启动 SOE 序列（参见第 123 页）中的序列编号 1 到 6 相同（下表中序列编号 4 到 11）。SCADA 服务器重新启动后提供的过程值由不确定事件序列指示（序列编号 4 到 8）。

下表显示由 BMX CRA 312 10 时标模块提供的 SCADA 服务器重新启动时的 SOE 序列，有 3 个时标输入和 1 个时标输出：

序列编号	事件	事件值	时标	TimeQuality 属性
1	CRA 输入 1 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间精度 = 1 毫秒
2	CRA 输入 3 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间精度 = 1 毫秒
3	CRA 输出 4 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间精度 = 1 毫秒
4	SOE_UNCERTAIN ^(1.) (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间精度 = 1 毫秒
5	CRA 输入 1 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	TSInit
6	CRA 输入 2 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	TSInit
7	CRA 输入 3 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	TSInit
8	CRA 输出 4 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	TSInit
9	SOE_UNCERTAIN ^(1.) (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间精度 = 1 毫秒
10	CRA 输入 1 (0 -> 1)	1	内部 CRA 时间	时间精度 = 1 毫秒
11	CRA 输入 3 (1 -> 0)	0	内部 CRA 时间	时间精度 = 1 毫秒
1. SOE_UNCERTAIN 事件只会在启动并连接 SCADA 服务器后可能丢失事件的情况下出现。 BMX ERT 1604 T 模块不会出现 SOE_UNCERTAIN 事件。				

特定操作模式

简介

下表中所列的操作模式代表了具有简单系统时标解决方案行为的各种情况。

特定操作模式下的行为

下表描述了特定操作模式下的时标解决方案行为：

操作模式	操作模式阶段	行为
PLC 应用程序变化： - 更改时标模式设置 (Applicative -> System)。 - 导入 XEF、ZEF、XHW 或 ZHW 文件。 - 插入新模块 (BM• CRA 312 10 或 BMX ERT 1604 T)。 - 复制/粘贴新模块 (BM• CRA 312 10 或 BMX ERT 1604 T)。 - 用 BMX CRA 312 10 模块替换 BMX CRA 312 00。		- 与在 应用程序下载后初始启动 (参见第 123 页) 操作模式下相同的行为。 - 时标模块事件缓冲区会自动复位。
替换 BMX ERT 1604 T		- 与在 应用程序下载后初始启动 (参见第 123 页) 操作模式下相同的行为。 - 时标模块事件缓冲区会自动复位。
离散时间戳记 I/O 上的 I/O 通道错误。		- 诊断 PLC 参数 (参见第 109 页) (例如 , BMX ERT 1604 T 模块的 %MW.r.m.c.2) 。 - 时间戳记事件具有下列 TimeQuality 属性 : TimeAccuracy = IOChannelError。
SCADA 服务器的断开/连接。	无法从 SCADA 服务器访问时标模块。	- 通过 特定项目 (参见第 111 页) 信号表明断开 : <direct_address>!#PLCQualStatus = QUAL_DEVICE_FAILURE - SCADA 服务器没有收到更多事件。
	重新建立时标模块和 SCADA 服务器之间的访问。	通过 特定项目 (参见第 111 页) 信号表明连接 : <direct_address>!#PLCQualStatus = QUAL_GOOD 注意： 如果断开导致模块内部缓冲区爆满，请参阅此特定操作模式说明 (参见第 127 页)。
无法从 PLC 访问时标模块。		行为随时标组件而定： BMX ERT 1604 T： 正常时标。 BM• CRA 312 10： 离散 I/O 类型： 输入： 输入仍在进行时间戳记。 输出： 输出在 PLC 断开时未进行时间戳记。

操作模式	操作模式阶段	行为
系统时标运行时的 PLC 启动。	PLC 冷启动。 PLC 热启动。	行为随时标组件而定： BME P58 **** ：PLC 启动类型： 冷启动 ：复位 CPU 事件缓冲区。 热启动 ：保留 CPU 事件缓冲区。 BMX ERT 1604 T ：模块位于： ○ 本地子站中：行为与在时标模块通电/断电 (参见第 125 页)状况下相同。 ○ Modicon X80 子站中：对系统时标无影响。 BM• CRA 312 10 ：对系统时标无影响。 SCADA ：对系统时标无影响
系统时标运行时的 PLC 运行至停止/停止至运行转换。	PLC 运行至停止转换 (停止状态下的行为)。	行为随时标组件而定： BME P58 **** ：停止时标。 BMX ERT 1604 T ：正常时标。 BM• CRA 312 10 ：离散 I/O 类型： 输入 ：输入仍在进行时间戳记。 输出 ：(Control Expert 动态数据表演变时) 输出图像的检测和时标。 注意 ：在 PLC 的运行至停止转换发生时， BM• CRA 312 10 模块并不会对输出回退状态 (在输出图像上不可用) 进行时间戳记。
	PLC 的停止至运行转换。	行为随时标组件而定： BME P58 **** ：开始时标。 BMX ERT 1604 T ：正常时标。 BM• CRA 312 10 ：正常时标。
系统时标运行时的 PLC 变量 (%S0) 初始化。		行为随时标组件而定： BME P58 **** ：%S0=1：复位 CPU 事件缓冲区。 BMX ERT 1604 T ：对系统时标无影响。 BM• CRA 312 10 ：对系统时标无影响。

第14章

时间同步时的行为

时间同步

系统启动时的时间同步

系统启动时，时标模块会开始对事件进行时间戳记，而不等待初始时间同步。为了向 SCADA 服务器表明 首次同步尚未完成 (参见第 123 页)，TimeQuality 的下列参数会设置为 1：

- ClockNotSynchronized
- ClockFailure

一旦时标模块时间已实现同步，ClockNotSynchronized 和 ClockFailure 参数会在 TimeQuality 内设置为 0。

系统正在运行时的时间同步

系统正在运行时，每个时标模块都会使用外部时钟参考定期地同步其时钟。在同步时，会发生以下 3 种情况：

模块内部时间与外部时钟时间相同：模块内部时间无变化。

相比外部时钟时间，模块内部时间有所延迟：模块内部时间会与外部时钟时间同步。

模块内部时间早于外部时钟时间：时间戳值无法立即与外部时钟同步，会采取特定机制来逐步增加时间戳值，以便赶上内部同步的时钟时间。此机制的目标是在事件序列中保持时间连贯性（事件 n+1 无法使用低于事件 n 的时间值来进行时间戳记）。

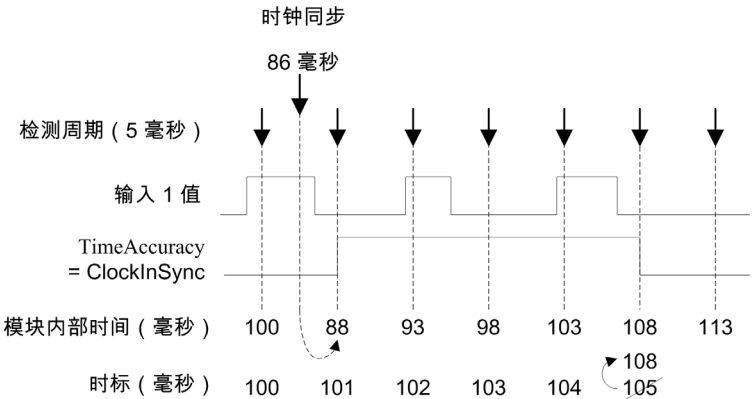
时间戳值 < 模块内部时间前的同步机制（用户无法访问内部时间）：

- 每完成一个时标检测循环，时间戳值都将增加 1 毫秒。
- 只要时间戳值高于内部时间，则 TimeQuality = ClockInSync（二进制的 0xx11011）。

时标值与新的内部时间同步所需的时间称为追赶时间：

追赶时间 = （内部时间 - 接收到的已同步时间）x 检测周期 / （检测周期 - 增量步长）

下图演示了内部时间早于外部时钟时间情况下 BMX CRA 312 10 模块中的同步机制 (5 毫秒检测周期和 1 毫秒增量步长) :



下表列出了上图所显示的在 1 次时间戳输入情况下由 BMX CRA 312 10 时标模块所提供的 SOE 顺序。

事件	事件值	TimeStamp (毫秒)	模块内部时间 (毫秒)	TimeQuality 属性	注释
CRA 输入 1 (0 -> 1)	1	100	100	时间分辨率 = 1 毫秒	
无事件	N.A.	N.A.	86	N.A.	接收到的外部时钟同步值。
CRA 输入 1 (1 -> 0)	0	101	88	ClockInSync	内部时间 (n) <= 时间戳 (n-1) => 时间戳 (n) = 时间戳 (n-1) + 1 毫秒
CRA 输入 1 (0 -> 1)	1	102	93	ClockInSync	内部时间 (n) <= 时间戳 (n-1) => 时间戳 (n) = 时间戳 (n-1) + 1 毫秒
CRA 输入 1 (1 -> 0)	0	103	98	ClockInSync	内部时间 (n) <= 时间戳 (n-1) => 时间戳 (n) = 时间戳 (n-1) + 1 毫秒
CRA 输入 1 (0 -> 1)	1	104	103	ClockInSync	内部时间 (n) <= 时间戳 (n-1) => 时间戳 (n) = 时间戳 (n-1) + 1 毫秒
CRA 输入 1 (1 -> 0)	0	108	108	时间分辨率 = 1 毫秒	时间戳 (n) > 时间戳 (n-1) => 时间戳 (n) = 内部时间 (n)
N.A. 不适用					

在本例中：追赶时间 = (100 - 86) x 5 / (5 - 1)。追赶时间 = 17.5 毫秒 (大约 4 个 5 毫秒的检测周期)。

注意：

下表列示了在上表中可用的部分字段以及 Vijeo Citect **SOE** 页面 (参见第 113 页) 中它们的对应的字段：

- **事件**：在 Vijeo Citect **SOE** 显示器中 **标签**、**名称** 和 **消息** 字段内可用的数据。
- **时间戳**：在 Vijeo Citect **SOE** 显示器中 **日期** 和 **时间** 字段内可用的数据。
- **TimeQuality 属性**：在 Vijeo Citect **SOE** 显示器中 **质量** 和 **TS 质量** 字段内可用的数据。

在系统运行时失去的同步

如果失去时间同步（与外部时间参考无连接），时标模块会根据上一次成功的同步，使用其内部时间对事件进行时间戳记。

注意： 如果时间从未同步，则内部时间是从初相算起的自由运行时间。

和初次启动情况一样，为管理这种情况，CLOCK_NOT_SYNC 参数设置为 1（且 TimeQuality 字节中的 ClockNotSynchronized 参数设置为 1）。

一旦时标模块时间实现同步，CLOCK_NOT_SYNC 参数设置为 0（且 TimeQuality 字节中的 ClockNotSynchronized 参数设置为 0）。

注意： 由于时间同步机制对于每个模块而言都是特定的，因此对于 BMX ERT 1604 T 和 BM• CRA 312 10 模块，时间同步损失与 CLOCK_NOT_SYNC 参数设置之间的时间间隔也有所不同。

时间同步损失与 CLOCK_NOT_SYNC 参数设置之间的时间间隔：

- 对于 BMX ERT 1604 T：为 10 秒钟 (IRIG-B) 或 10 分钟 (DCF77)。
- 对于 BM• CRA 312 10：为既定轮询时间之后 3 秒钟。

第V部分

如何与第 3 方客户端 SCADA 交互

第15章

第 3 方客户端 SCADA

概述

本节介绍 OPC DA (版本 2.04 或更高版本) 客户端为了使用 OFS 实施系统时标解决方案而需要遵循的步骤。专供 OPC 客户端开发人员使用。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
OPC 事件组	140
操作步骤	141
可选功能	142
##TSEventsGroup## OnDataChange 接口	143

OPC 事件组

简介

第三方 SCADA 需要使用 OFS 软件服务以执行系统时标解决方案。

事件组

已命名的特定 OPC 组：需要创建 ##TSEventsGroup## 以管理时间戳记变量。该分组在本节中称为 **事件组**。

每个 OPC 客户端只能创建一个 OPC 事件组。

该 **事件组** 遵循下列规则：

- 如果没有为某一项目的 OFS 别名将 **服务支持** 选项卡设置成 **可用** (参见第 75 页)，则该项目不会被添加，且一条内容为“检出 E_FAIL 错误”的消息将会返回。
- **时间戳记事件支持** 自定义 属性 (参见第 75 页) 为之设置为 1 的项目可以被添加到 **事件组** 中。
时间戳记事件支持 自定义 属性 (参见第 75 页) 为之设置为 0 的项目也可以被添加到 **事件组** 中，但是 OFS 诊断窗口中会显示一条消息 (消息示例：项目 *myvar* 没有时间戳记属性集；该项目将被忽略)。
- 不能在 **事件组** 中多次添加同一项目，否则会返回一条内容为“检出 OPC_E_DUPLICATE_NAME 错误”的消息。
- 不能在多个客户端 **事件组** 中添加与同一 OFS 别名相关联的项目；否则会返回一条内容为“检出 E_FAIL 错误”的消息。
- 不能在 **事件组** 中添加 OFS 特定项目；否则会返回一条内容为“检出 E_FAIL 错误”的消息。
- 如果执行了以下任何一个项目，一条内容为“检出 E_FAIL 错误”的消息将会立即返回：
 - IOPCGroupStateMgt::SetName()
 - IOPCGroupStateMgt::CloneGroup()
 - 任何 IOPCSyncI0 方法
 - 任何 IOPCSyncI02 方法

注意： 标准 OPC 组无法被重命名为 ##TSEventsGroup## 。

关于更多详情，请参阅 *OPC 工厂服务器用户手册* (参见第 12 页) 中的 **时间戳记事件配置**。

特定项目

注意： #TSEventItemsReady 项目必须置于快速更新速度 (200 毫秒) 组中。

操作步骤

规定步骤

步骤	操作
1	配置 (参见第 71 页)Control Expert应用程序和 OFS。
2	创建 ##TSEventsGroup##。 将此分组设置为不活动。
3	可选步骤的说明见下一主题。
4	将时间戳记变量添加至作为活动 OPC 项目的分组 (例如 myAlias!eventVar1) 中。
5	激活 ##TSEventsGroup##。

注意： 激活 ##TSEventsGroup## 时，OFS 开始轮询为 myAlias 而配置的所有事件源。在停用或删除分组时，轮询将会停止。

注意： 当事件值被通知给不活动的项目时，该事件值将会丢失。不建议向不活动的项目添加活动的 ##TSEventsGroup## 。

可选步骤

在 OPC 客户端初次启动时，可能需要使用当前过程值初始化 SOE 查看器或报警系统的缓存值。若要强制事件源提供当前过程值，则应在配置 (见之前主题描述) 期间执行下列步骤：

步骤	操作
3.1	创建新的 OPC 分组。
3.2	将 #TSEventSynchro 变量添加到此分组。
3.3	在 #TSEventSynchro 变量 ^(1.) 上执行同步写入。
1. OPC 写操作的返回代码始终为 S_OK；这意味着，OFS 已经考虑了同步值次序。OFS 管理着向每一个时标模块发送该次序这一事实。	

关于更多详情，请参阅 *OPC 工厂服务器用户指南* (参见第 12 页) 中的 *特定项目* 主题。

可选功能

OPC 项目属性 5012

正如 OFS 设置 (参见第 75 页)一章所述，可以在进行浏览操作期间读取此 OPC 项目属性以了解变量是否被配置成 Control Expert 应用程序中的时间戳记变量。

时间戳记变量可以添加到 ##TSEventsGroup## 上。关于更多详情，请参阅 *时间戳记事件配置* 主题。

<<系统>>!#ClientAlive 特定项目

此项目可以进行定期写入以将 OPC 处于活动状态这一信息告知 OFS 客户端。如果 OFS 检测到客户端缺失，OFS 将停用所有的活动 OPC 分组，包括 ##TSEventsGroup##。

关于更多详情，请参阅 *OPC 工厂服务器用户手册* (参见第 12 页)中的 *时间戳记事件配置*。

#PLCQualStatus 特定项目

该项目可被激活以诊断 PLC 设备或事件源设备的连接状态。

关于更多详情，请参阅 *OPC 工厂服务器用户指南* (参见第 12 页)中的 *特定项目* 主题。

##TSEventsGroup## OnDataChange 接口

概述

以下主题对 ##TSEventsGroup## 中调用的 IOPCDataCallback::OnDataChange() OPC 方法进行详细说明。

##TSEventsGroup## 中的项目在被告知时带有下列主题中所描述的值、时间和质量参数。

值

值 是已转换为 VT_BOOL 的事件值 (采用事件数据格式 (参见第 153 页) 的 Value 字段)。

时间

时间 是已转换为 FILETIME 的事件时间戳 (采用事件数据格式 (参见第 153 页) 的 DateAndTime 字段)。

以下转换可应用于时间戳： $\text{pftTimeStamps} = 10\,000\,000 * (\text{DateAndTime.SecondSinceEpoch} + 11\,644\,473\,600 + (\text{DateAndTime.FractionOfSecond} * 2 \text{ 的 } -24 \text{ 次幂}))$

注意：如果事件的 Quality 显示 ClockFailure 值，则 **时间** 字段将由 OFS 使用 OFS 机器的本地时间进行修补。

质量

质量 是一个字，同时也是事件时间质量与标准 OPC 质量的组合。

质量 格式：

- 位 0：**OPC 质量**
- 位 1：TimeQuality (采用事件数据格式 (参见第 153 页) 的 TimeQuality 字段)。

OPC_Quality 值：

- OPC_QUALITY_BAD 或 QUAL_CONFIGURATION_ERROR (或十六进制的 04)：项目上检测出配置错误 (例如未知的事件源)
- OPC_QUALITY_GOOD (十六进制的 C0)：正常工作状况。

OnChange() 句柄管理

请注意，SOE 通知不同于传统的实时数据通知。

下表列示了可以修改的一系列数据：

句柄	值	质量	TimeStamp
H1	0	TimeQuality1	T1
H1	1	TimeQuality2	T2
H2	0	TimeQuality3	T3
H1	0	TimeQuality4	T4
H2	1	TimeQuality5	T5

其中可能提供了涉及同一句柄的一系列结果。

为了遵循给定句柄的 **时间戳** 值次序，OPC 客户端必须按照其原始次序（从第一个数组元素至到最后一个数组元素）来处理数组（这些数组包含：**句柄、值、质量** 和 **时间**）结果。

第VI部分

故障排除

第16章

Vijeo Citect V7.30 中的故障排除 SOE 页

Vijeo Citect SOE 显示故障排除

简介

下面的页面提供以下情况下应执行的操作：

- SOE 页为空
- SOE 页显示旧事件，而不显示最近事件

SOE 页为空

空 SOE 页的可能原因（非详尽）：

- 系统无法获取事件或系统中没有事件。
可能导致空 SOE 页的使用案例示例：
 - 报警服务器正忙，无法在给定时间内回应请求。
 - 客户端显示未连接到报警服务器。
 - 客户端用户没有查看现有事件的权限。

要执行的操作：

步骤	操作
1	检查信息是否在当前报警页显示。 如果当前报警页： ● 为空，则继续执行以下步骤 ● 不为空，则从第 5 步开始继续执行
2	检查硬件报警并确认您的客户端已连接到报警服务器（如果未连接报警服务器，则会显示检测到的错误）。
3	确认您未停用此客户端的群集。有关 [Client]Cluster 参数的详细信息，请参见 Vijeo Citect 用户指南或 Vijeo Citect 帮助 (参见第 12 页)的参数一节。
4	确认您已使用相应权限级别登录。
5	检查并确保未应用任何过滤器，过滤可能会生成空记录集。
6	通过使用过滤器功能，尝试缩小请求范围（例如，使用过滤器请求上一小时的事件或特定标签）。
7	尝试增加所有报警服务器或特定报警服务器的请求超时： ● 所有报警服务器的请求超时参数： [ALARM] ClientRequestTimeout = xxx ● 特定报警服务器的请求超时参数，其中的 <Cluster> 是群集的名称，<ServerName> 是报警服务器的名称： [ALARM.<Cluster>.<ServerName>] ClientRequestTimeout = xxx 有关 ClientRequestTimeout 参数的详细信息在下面的页面 (参见第 150 页)提供。

Vijeo Citect 中的 SOE 显示过滤器示例：

SOE Filter

SimpleAdvancedCustom

New Advanced Rule:

☐ AND☐ OR

LocalTimeDate

>

23/11/2012 09:55:18

...

AddClear

Current Ruleset:

DeleteSelect AllDeselect AllReset

OKCancelHelp

148

EIO0000001711 10/2019

SOE 页显示旧事件而不显示最近事件

在 SOE 页中显示旧事件的可能原因（非详尽）：

- SOE 页未自动刷新。
发生这种情况时的情况示例：
 - 请求时已完成刷新，显示的当前页面可能是旧页面。
 - 系统可能无法管理刷新请求。
- 设备时间与当前本地时间相比有所延迟（在客户端转换后）。在这种情况下，时标事件可能会显示在 SOE 页队列的底部。如果页面中的其他事件基于当前本地时间，则这些事件会填满 SOE 页，给人留下“时标事件缺失”的印象。

要执行的操作：

步骤	操作
1	重新加载页面以检查是否需要刷新显示。
2	检查过滤器，确保未应用只选择旧记录的过滤器。
3	通过使用过滤器功能，尝试缩小请求范围（例如，使用过滤器请求上一小时的事件或特定标签）。
4	尝试提升系统管理大量事件的能力： ● 增加报警服务器缓存大小： [ALARM] CacheSize = xxx ● 增加由单个请求返回的记录最大数量： [ALARM] QueryRowLimit = xxx ● 增大所有报警服务器的请求超时参数： [ALARM] ClientRequestTimeout = xxx 有关 CacheSize、QueryRowLimit 和 ClientRequestTimeout 参数的详细信息在下面的页面 (参见第 150 页)提供。

INI 文件示例：

```
[alarm]
CacheSize = 80
QueryRowLimit = 1000000
ClientRequestTimeout = 300000
```

Vijeo Citect V7.30 中的参数定义

ClientRequestTimeout:

- 定义：此参数定义客户端可从服务器请求数据的时间量（单位为毫秒）。如果截至此时间结束，服务器仍未响应，则请求已失败。
- 允许值：0 到 4294967295
- 缺省值：120000

CacheSize:

- 定义：此参数定义专用于存储事件数据的内存数量（单位为 MB）。对于多数系统，25 MB 的缺省设置是合适的。但是，如果您的系统遇到服务器性能方面的困难并需要调整缓存大小，则可以根据需要改变缓存大小设置。
- 允许值：0 到 400
- 缺省值：25

QueryRowLimit:

- 定义：定义可在单个查询的结果集内返回的最大行数。增大 QueryRowLimit 可能会影响性能。
- 允许值：0 到 4294967295
- 缺省值：200000

附录



附录 A

事件格式

事件时标条目

事件描述

- 事件 = VarID + 值 + 时标
- VarID：它由系统在内部进行管理。
VarID 对于 1 个 PLC 是唯一的。
用户只管理变量名称。
 - 值：事件离散量值。
 - 时标：OPC DA 格式的时标。

事件数据格式

事件数据格式供参考之用，即使此结构不是在系统时标模式下访问的。
每个事件时标条目都是一个 12 字节的数据块，排列方式如下：

保留 (设置为 0)			字节 0
值			字节 1
事件 ID		位 7...0	字节 2
		位 15...8	字节 3
DateAndTime	SecondSinceEpoch	位 7...0	字节 4
		位 15...8	字节 5
		位 23...16	字节 6
		位 31...24	字节 7
	FractionOfSecond	位 7...0	字节 8
		位 15...8	字节 9
		位 23...16	字节 10
TimeQuality			字节 11

每个参数都在下面进行详细说明。

Value 参数

- 位 0 定义在变化检测后的变量的值：
- 0: 下降沿
 - 1: 上升沿

Event ID 参数

变量管理给每个时标事件（包括 SOE_UNCERTAIN 事件）分配一个唯一值。

DateAndTime 参数

定义变量变化检测的日期和时间。

下表介绍 DataAndTime 参数格式：

属性名称	类型	描述/值	位置
SecondSinceEpoch	INT32U	自 1970/01/01 (UTC 时间) 午夜 (00:00:00) 以来的秒数。 (0...最大值)	
FractionOfSecond	INT24U	FRACT_SEC_0 (LSByte)	B7-B0
		FRACT_SEC_1	B15-B8
		FRACT_SEC_2 (MSByte)	B23-B16 (B23 = 1 , 对于 1/2 秒)

根据 IEC 61850-7-2 第 2 版定义时间格式。

FractionOfSecond 参数结构的表示形式如下：

FRACT_SEC_2 (MSByte)								FRACT_SEC_1 (第二个字节)								FRACT_SEC_0 (LSByte)							
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

TimeQuality 参数

下表介绍 TimeQuality 参数格式：

属性名称	类型	描述/值
LeapsSecondsKnown	BOOLEAN (B7)	此位设置为 FALSE。
ClockFailure	BOOLEAN (B6)	与 1% (隐式变量) CLOCK_FAILURE 含义相同。
ClockNotSynchronized	BOOLEAN (B5)	与 1% (隐式变量) CLOCK_NOT_SYNC 含义相同。
TimeAccuracy	CODED_ENUM (B4...B0)	FractionOfSecond 中的有效位数。 最小时间间隔为： $2^* -n_0$ 。 在 IEC 规范中，TimeAccuracy 表示 FractionOfSecond 中的有效位数 N_0 。 - 对于 1 毫秒时标精度的 BMXERT 模块，TimeAccuracy 设置为二进制的 0xx01010。 - 如果 ClockNotSynchronized = 1，或如果 ClockFailure = 1，则 TimeAccuracy 仍保持其常用值（如同时钟已同步一样）。

TimeAccuracy 也用于设置 TimeQuality 的特定值（如下表所述）：

TimeAccuracy 特定值	值	注释
未指定	0xx11111	在时标检测周期不定期的情况下使用。
无效	0xx11110	时间无效，在缓冲区已满的情况下使用。
IOChannelError	0xx11101	在检测到 I/O 通道错误的情况下使用。
TSInit	0xx11100	值与客户端同步时使用（通过将具有 16 通道离散量值的虚拟事件存储在缓冲区内实现）。
ClockInSync	0xx11011	在外部时钟同步的过程中使用（追赶模式）。

如果同时检测到多个特定值，则 TimeAccuracy 特定值的优先顺序为：

1. TimeAccuracy = IOChannelError （最高优先级）
2. TimeAccuracy = 无效或 TSInit
3. TimeAccuracy = ClockInSync
4. TimeAccuracy = 未指定

**热备**

高可用性 Quantum 控制系统，具有首要 PLC（主）和辅助 PLC（备用），可维持最新的系统状态。如果主 PLC 无法运行，则备用 PLC 取得系统的控制权。

HMI

Human Machine Interface。HMI 是一种设备，可向操作人员显示过程数据，操作人员进而可使用 HMI 控制过程。

HMI 通常连接到 SCADA 系统以提供诊断和管理数据（如用于特定机器或传感器的预定维护过程和详细示意图）。

OFS

OPC Factory Server。OFS 是一种多控制器数据服务器，能够与 PLC 通讯，以向 OPC 客户端提供数据。

OPC

OLE for Process Control

OPC DA

OLE for Process Control Data Access。OPC DA 是一组可提供实时数据通讯规格的标准。

SCADA

Supervisory Control and Data Acquisition。SCADA 通常是指可监控和控制分布在较大区域中的全部站点或系统的集中式系统。

Vijeo Citect 从 V7.30 版本起提供 SOE 视图。

对于系统时标，它是指 Vijeo Citect 或具有 OPC DA 接口的第 3 方 SCADA。

SOE

Sequence Of Events



- BMECRA31210, 33
 - 变量, 90
 - 时钟, 69
- BMEP58xxxx, 31
 - 变量, 82
 - 时钟, 66
- BMXCRA31210, 33
 - 变量, 90
 - 时钟, 69
- BMXERT1604T, 32
 - 变量, 68, 83
- BMXNOC0401, 36
- BMXNOE0100, 36
- BMXNOE0101, 36
- Control Expert, 30
- Control Expert, 72
- DDT
 - USER_TSTAMP, 79
- I/O 通道错误
 - 操作模式, 131
- OFS, 29, 75
 - 设置, 96
- PLC
 - 诊断, 109
- PLC 启动
 - 操作模式, 131
- PLC 运行至停止 / 停止至运行
 - 操作模式, 131
- SCADA, 27
 - 第 3 方, 137
- SOE 页
 - 故障排除, 147
- USER_TSTAMP, 79
- Vijeo Citect, 26
 - 参数, 98
 - 设置参数, 97
- 与 PLC 断开连接的模块
 - 模块, 131
- 典型
 - 架构, 39
- 内部
 - 变量, 31
- 初始化 PLC 变量
 - 操作模式, 131
- 初次启动
 - 操作模式, 123
- 参数
 - Vijeo Citect, 98
 - 通讯, 93
- 变量
 - BMECRA31210, 90
 - BMEP58xxxx, 82
 - BMXCRA31210, 90
 - BMXERT1604T, 68, 83
 - 内部, 31
 - 时间戳, 77
 - 选择, 77
- 同步
 - 时间, 28, 133
- 性能
 - 通讯, 94
- 操作, 105
- 操作模式, 121, 122
 - I/O 通道错误, 131
 - PLC 启动, 131
 - PLC 运行至停止 / 停止至运行, 131
 - 与 PLC 断开连接的模块, 131
 - 初始化 PLC 变量, 131
 - 初次启动, 123
 - 断开 (SCADA 服务器), 131
 - 替换模块, 131
 - 缓冲区爆满, 127
 - 通电/断电, 125
 - 重新启动 SCADA 服务器, 130
- 故障排除
 - SOE 页, 147
- 断开 (SCADA 服务器)
 - 操作模式, 131
- 时标, 18
 - 精度, 59

时钟

- BMECRA31210, 69
- BMEP58xxxx, 66
- BMXCRA31210, 69

时间

- 同步, 28, 133

时间同步

- 选择, 61

时间戳

- 变量, 77

时间源

- 选择, 61

替换模块

- 操作模式, 131

服务

- 激活, 71

架构

- 典型, 39

模块

- 选择, 59

激活

- 服务, 71

版本, 37

硬件

- 诊断, 116

第 3 方

- SCADA, 137

精度

- 时标, 59

系统时标, 18

组件, 25

缓冲区爆满

- 操作模式, 127

设置

- OFS, 96

设置参数

- Vijeo Citect, 97

诊断

- PLC, 109
- 硬件, 116
- 试运行, 107

试运行, 105

- 诊断, 107

路由器, 35

选择

- 变量, 77

- 时间同步, 61

- 时间源, 61

- 模块, 59

- 通讯, 93

通电/断电

- 操作模式, 125

通讯

- 参数, 93

- 性能, 94

- 选择, 93

重新启动 SCADA 服务器

- 操作模式, 130