

SIEMENS

Simotion D 存储器结构及相关数据操作

Simotion D Memory Concept and Usage

快速入门

Edition (2008-12 月)

摘要 介绍了 Simotion D 存储器的基本概念以及相关的数据操作方法。

关键词 Simotion D; 存储器; 数据删除; 数据保存

Key Words Simotion D; Memory; Data Delete; Data Backup

目 录

一. Simotion D 存储器基本概念	4
1.1 Simotion D 存储器结构	4
1.2 各存储器的数据内容和作用	4
1.3 下载过程中的数据传递	6
1.4 掉电后存在的数据	6
1.5 上电过程数据传递	6
1.6 在线查看各存储器数据	7
二. 数据删除	7
2.1 复位按钮	8
2.2 Overall reset	8
2.3 删除 CF 卡中的用户数据	10
2.4 恢复 SIMOTION 工厂设置	10
三. 数据保存	11
3.1 Copy RAM to ROM	11
3.2 Copy Current Data to RAM	11
3.3 通过系统函数进行备份	11
四. 其它相关信息	13

一. Simotion D 存储器基本概念

1.1 Simotion D 存储器结构

Simotion D 的存储器分为四个部分，如图 1 所示，分别是 RAM Disk，RAM， Retentive memory 以及 Persistent Memory。其中 RAM Disk， RAM 合称为 DRAM， DRAM 的数据掉电即丢失，为易失性存储器。与 DRAM 对应的是 SRAM，即 Retentive memory，也称为 NVRAM，为非易失性存储器，可掉电保持。Persistent Memory 就是 CF 卡，它相当于 EEPROM，内存数据可以永久保存。

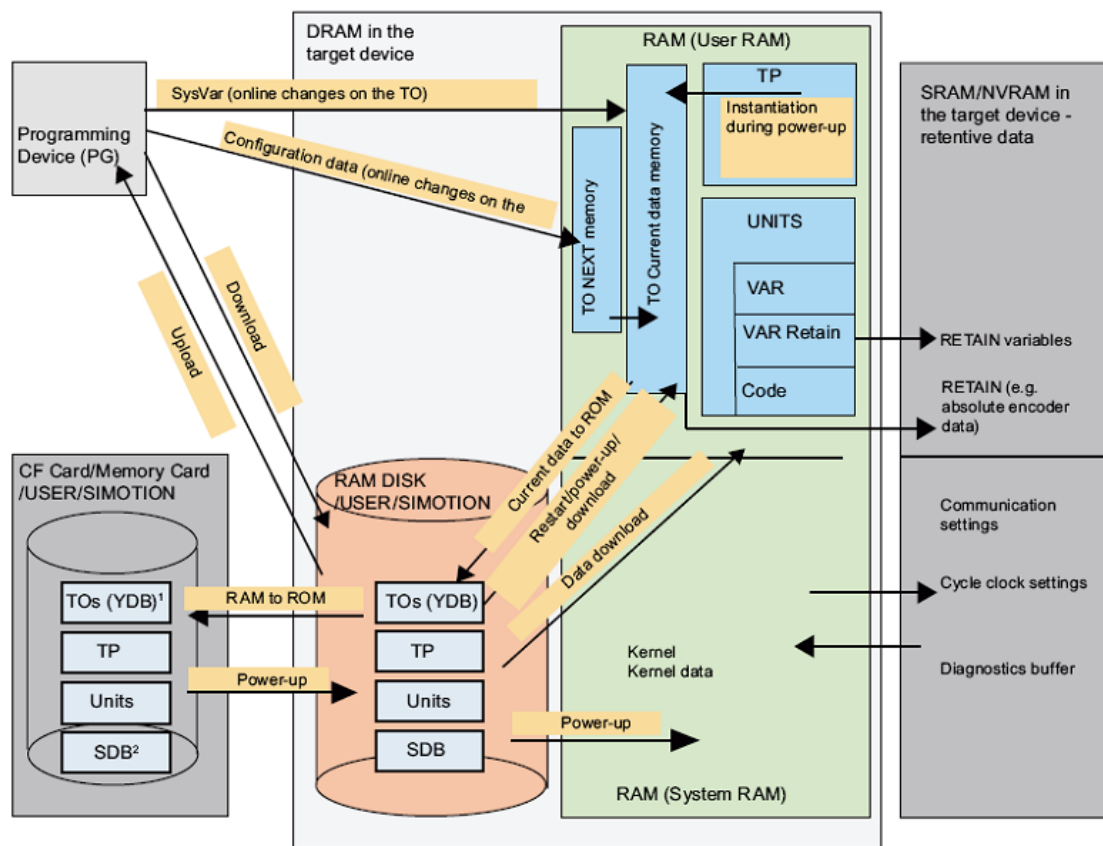


图 1 Simotion D 存储器结构

1.2 各存储器的数据内容和作用

RAM Disk:

RAM Disk 就是装载存储器，Simotion D 下载的数据首先存于该区域，包括组态，工艺包 TP、用户程序等。执行 Copy RAM to ROM 时也是将其数据拷贝到 CF 卡中。执行上载操作

时，程序也是经 RAM Disk 上载至 PC。需要注意的是，RAM DISK 中的内容在执行 Copy RAM to ROM 或在上电完成后，会自行释放内部数据，因而在线诊断时常看到其内容很少。

RAM:

包括 User RAM 和 System RAM。User RAM 中保存工艺包 TP 和用户程序。User RAM 内含 TO Current data memory 和 TO Next memory。TO Current data memory 中存的是 TO 当前运行的数据，TO Next memory 中保存的数据为在线修改且需要 TO 重启后才生效的组态数据。

System RAM 中保存的数据包括 SIMOTION 内核(Firmware)和内核数据，如诊断信息，通讯参数等。

Retentive Memory(SRAM/NVRAM):

Retentive memory 用于保存掉电保持的数据。掉电时，保持性数据由 RAM 拷贝到该区域进行保存。Retentive memory 中保存的数据如表 1 所示：

表 1 Retentive memory 数据内容

数据类型	内容
Kernel Data	<ul style="list-style-type: none"> • IP 参数 (IP 地址, 子网掩码, 路由器地址) • DP 参数 (PROFIBUS DP 地址, 波特率) • 诊断缓冲区信息
保持性变量	<ul style="list-style-type: none"> • 程序单元变量(interface 或 implementation)中定义为 VAR_GLOBAL_RETAIN 的变量 • 全局变量(Global device variables) 中设置为 "RETAIN" 的变量
TO 保持性数据	<ul style="list-style-type: none"> • 绝对值编码器数据

Retentive memory 中的数据在掉电后，对于 D4x5 由超级电容或者电池来保持。其中通过超级电容可保持 5 天，而电池一般可至少保持 3 年以上。D4x5 的电池安装在风扇/电池模块中，对于 D445 为标配，对于 D425/D435 为选件。而 D410 则不需要风扇/电池模块，D410 的 SRAM 掉电后内存的数据可永久保存。

Persistent Memory(CF 卡)

CF 卡中内存数据可以永久保存。在 CF 卡中保存的内容包括：

- SIMOTION Kernel (D4x5 firmware)
- 工艺包
- 用户数据(组态数据，程序，参数设置，Task 配置等)

- SINMAICS 驱动参数
- 通讯数据，包括 IP 参数(IP 地址, 子网掩码, 路由器地址等)和 DP 参数(DP 地址, 波特率等)
- 通过系统函数备份到 CF 卡中的内容，如使用_savePersistentMemoryData 时在 CF 中产生的备份文件。
- 授权

1.3 下载过程中的数据传递

执行下载操作时，先下载以下内容到RAM disk中：

- 用户数据
- 工艺包
- 通讯数据，包括 IP 参数和 DP 参数

其中硬件组态、保持性变量、通讯数据等内容会同时保存到SRAM中。

再将RAM disk中的相应数据拷贝到DRAM中。其中工艺包TP，以及用户程序等拷贝到User RAM中，再从User RAM拷贝工艺包TP，TOs到TO Current Data Memory中。

注：在Options > Settings > Download 中可以选择下载时的默认选项，包括是否同时下载驱动参数、硬件组态以及是否在下载后进行Copy RAM to ROM操作、是否初始化保持性和非保持性变量等。在Options > Settings > CPU Download可设置是否允许在运行中下载，以及下载后是否在运行中执行Copy RAM to ROM,以及执行Copy RAM to ROM前是否先执行Copy Current Data to RAM等。

在工具栏中也分别列有下载全部程序的命令和驱动/SIMOTION分开下载的命令。

1.4 掉电后存在的数据

掉电后SIMOTION D只有两个地方的数据仍然存在：CF卡和SRAM。数据内容参考上文。

1.5 上电过程数据传递

在上电后，首先会从CF卡中拷贝数据：

- 将工艺包 TP 和用户数据(如果 CF 卡中有备份程序)拷贝到 RAM Disk 中
- 将 IP 参数和 DP 参数等通讯参数拷贝到 SRAM 中(如 SRAM 中的数据丢失或无效时)

从SRAM中拷贝以下数据到DRAM中的System RAM中：

- IP 参数和 DP 参数等通讯数据
- 诊断信息

从RAM DISK中拷贝工艺包以及用户程序到User RAM中，再从User RAM拷贝工艺包，工艺

对象到TO Current Data Memory中。

然后释放掉RAM DISK中的内容。

上电后，SRAM 中的保持性数据如果仍有效，则使用本身的数据。如果因为掉电时间太久丢失了，那么就 从 CF 卡中拷贝。可能会拷贝通过_savePersistentMemoryData 备份的 PMEMORY.XML 或者 PMEMORY.BAK 中的数据，这可通过诊断信息、系统变量或者 PeriperalfaultTask 来判断从哪里拷贝的保持性数据。

1.6 在线查看各存储器数据

各存储器当前的数据量可以在线连接后通过指令 Simotion D >target device > device diagnostics 进行在线查看，如图 2:

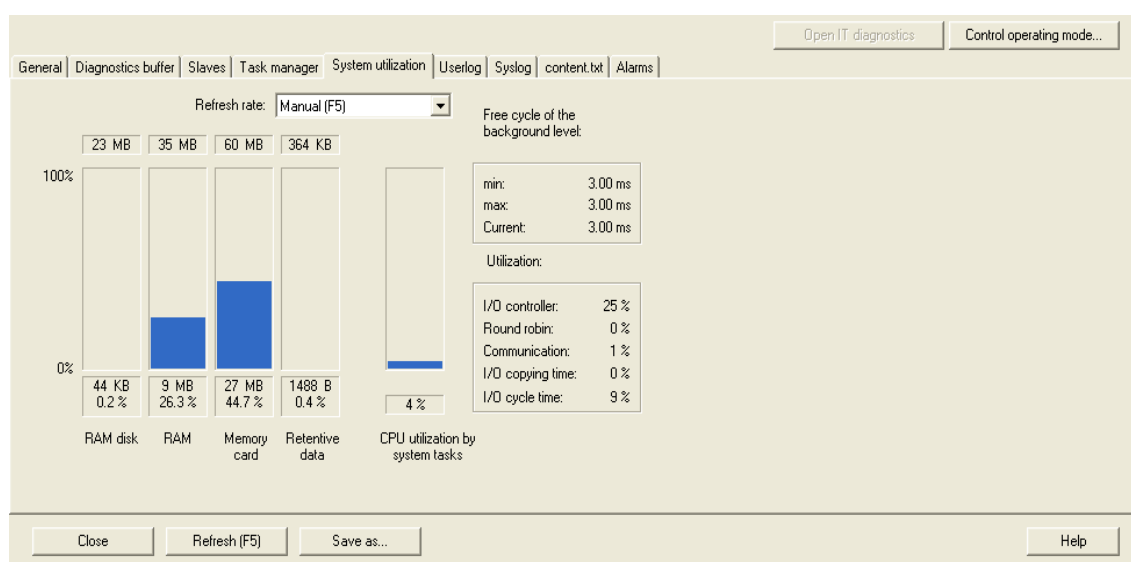


图 2 在线查看各存储器的数据量

由于 RAM DISK 中内容在执行 Copy RAM to ROM 操作或者在上电完成后会自行释放，而在下载程序时，也只下载与当前程序不同的内容，因而在线诊断时常看到其内容基本为空。

二. 数据删除

可以通过以下四种方法进行数据删除

- 1) 复位按钮(Reset button)
- 2) Overall Reset
- 3) 删除 CF 卡中的用户数据>Delete User Data from Card)
- 4) SIMOTION D 恢复工厂设置 (Reset SIMOTION to default settings)

注：上述所有数据删除操作不会删除 CF 卡上授权。

各种方法对应的各存储器中数据删除情况如表 2 所示：

表 2 数据删除一览表

操作	DRAM 中的数据	SRAM 中的数据	CF 卡中数据
Reset button	删除	保留	保留
Overall Reset	删除	除 IP,DP 参数, 诊断信息外都删除	保留
Delete User Data from Card	删除	删除	除 IP,DP 参数外 的数据都删除
Reset SIMOTION to default settings	删除	删除	删除, IP,DP 参 数恢复出厂值

注：如果 CF 卡中保存有备份数据，Reset button 和 Overall Reset 操作后从 CF 卡中重新拷贝相应数据到各个存储器。

2.1 复位按钮

Simotion D 有一个复位按钮(Reset Button)，如图3所示，其作用相当于掉电重启，只是不需要将24V电源去掉。因此和掉电过程一样，所有DRAM的数据都会被清除，SRAM的内容都将被保持，然后再执行Simotion D上电重启一样的数据传递过程，参考上文。

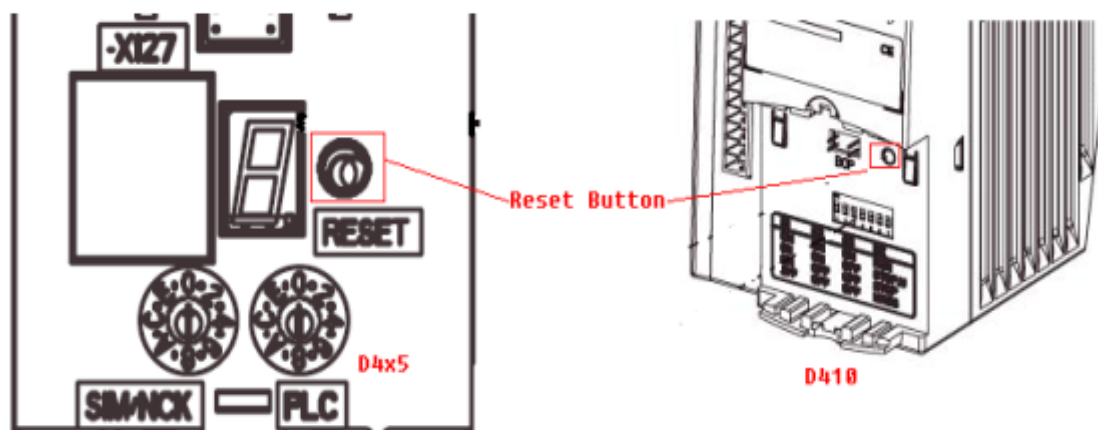


图3 Simotion D 复位按钮

2.2 Overall reset

通过模式选择开关或 Simotion D 操作面板中的 MRES 按键可以进行 Overall reset 操作,Overall reset 操作将删除以下数据:

- DRAM 中的所有数据，复位后从 CF 卡重新拷贝

- SRAM 中保持性变量，TO 保持性数据，复位后从 CF 卡重新拷贝

SRAM中的以下数据将被保持

- IP 参数 和 DP 参数等通讯参数
- 系统诊断信息
- 通过指令 RAM to ROM ,_savePersistentMemoryData, _saveUnitDataSet, _exportUnitDataSet 保存的数据将从 CF 卡中拷回到 SRAM 中。

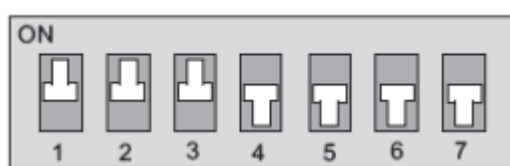
在以下情况下需要使用Overall reset功能进行复位

- 需要恢复用户程序到"Copy RAM to ROM"之前的数据。
- RUN/STOP 灯慢闪时，表示系统需要进行重启
- SRAM 中的内容和 CF 卡中内容产生冲突时

具体操作：

- 1) 使用SIMOTION SCOUT在线操作
 - I. 在线连接SIMOTION D， 并选择Simotion D >target device > Operating mode调出CPU的操作面板
 - II. 选择Stop模式， 停下CPU
 - III. 再选择MRES模式进行复位操作.
- 2) 离线使用模式选择开关进行操作
 - I. 模式选择开关设置到MRES位置， 此时stop慢闪
 - II. 模式选择开关设置到stop位置， 并在三秒内再次设置到MRES位置,此时开始复位
 - III. 等待直到stop停止闪烁， 复位完成， 将模式选择开关设置到其它需要的模式。

D410和D4x5的模式选择开关(Mode selector)的外形和使用方法不同， 如图4:



D410 模式选择开关



D4x5 模式选择开关

图4 Simotion D 模式选择开关

模式开关的位置对应运行状态如表3所示

表 3 Simotion D模式选择开关与运行状态对应关系

D410				D4x5	
运行状态	S1	S2	S3	运行状态	选择开关位置
RUN	ON	ON	ON	RUN	0
STOPU	OFF	ON	ON	STOPU	1
	ON	OFF	ON	STOP	2
	ON	ON	OFF	MRES	3
STOP	ON	OFF	OFF	无效	其它位置
	OFF	ON	OFF		
	OFF	OFF	ON		
MRES	OFF	OFF	OFF		

2.3 删除 CF 卡中的用户数据

在线后使用 Delete user data on card 命令可以删除的具体内容如下：

- DRAM 中的所有数据
- SRAM 中除 IP 和 DP 参数外的其它数据
- CF 卡中用户数据，包括 SINAMICS 驱动的数据

具体操作：

- 1) 在Scout中在线连接 SIMOTION D
- 2) 选中SIMOTION D4x5并在菜单"Target System"下选择"Delete user data on card"
- 3) 在弹出的信息中点击"OK"确认删除。
- 4) 用户数据被删除，同时SINAMICS转入离线状态。

2.4 恢复 SIMOTION 工厂设置

需要将SIMOTION D中的数据彻底删除时可采用恢复工厂设置操作，该操作将删除以下数据：

- 除 CF 卡外的各存储器(DRAM 和 SRAM)中的所有数据
- 用系统函数在 CF 卡中备份的保持性数据
- CF 卡中的用户程序
- 通讯参数(复位为工厂设定值)

其中DP参数恢复为两个通讯口均为DP口，参数如下：DP地址2，通讯速率1.5 Mbit/s

IP参数复位后如图5所示:

!	IP address	MAC address	Device type	Device name	Subnet mask
	169.254.11.22	08-00-06-73-6B-C5	SIMOTION D	SIMOTION-D-08-00-06-73-6B-C5
	192.168.214.1	08-00-06-73-6B-C4	SIMOTION D	SIMOTION-D-08-00-06-73-6B-C4
	0.0.0.0	00-1F-F8-00-2B-4F	SIMOTION D	simotion-d-00-1f-f8-00-2b-4f

图 5 恢复工厂设置后的 IP 参数

其中IP地址为0.0.0.0的设置为CBE30(如果有的话), 其它两个分别为X120和X130的参数
该操作相当于将用户涉及的除了授权和 Kernel 数据所有数据都删除。

具体操作:

- 1) 掉电
- 2) 将模式选择开关切至MRES位置
- 3) 上电, 此时开始工厂复位。
- 4) 直到STOP灯常亮, CPU保持在停止状态后复位完成
- 5) 将模式选择开关设置到其它需要的位置

三. 数据保存

3.1 Copy RAM to ROM

Copy RAM to ROM 将 RAM 中以下内容拷贝到 CF 卡中

- 从 RAM disk 中拷贝工艺包和其它用户数据
- 从 SRAM 中 IP 参数和 DP 参数以及保持性变量数据

该命令不保存保持性变量的当前值, 而只是保存初始值, 其当前值需要使用系统函数

"_savePersistentMemoryData" 进行保存。

另外, 对于集成的SINAMICS的驱动数据, 必须单独做Copy RAM to ROM操作才能保存其参数到CF卡中。

3.2 Copy Current Data to RAM

该指令可以将在线修改的 TO 组态数据从 Current data memory 保存到 RAM disk, 然后通过 Copy RAM to ROM 命令保存到 CF 卡, 因而在在线修改的 TO 组态数据需要两个命令同时使用才能保存到 CF 卡中。或者可以执行该命令后从 RAM disk 上载组态数据到 PC 中。Copy Current data memory 指令不拷贝 TO 的系统变量。

3.3 通过系统函数进行备份

通过系统函数"_savePersistentMemoryData", "_saveUnitDataSet", "_exportUnitDataSet"可以进行数据保存。

“_savePersistentMemoryData”:

“_savePersistentMemoryData”用于将 SRAM 中的数据保存到 CF 卡中以永久保存数据。执行该函数后将在 CF 卡的“USER/SIMOTION”目录下产生名为“PMEMORY.XML”的文件。在上电后，在以下几种情况下，该文件中的数据将会拷回 SRAM 中：

- SRAM 中数据由于掉电时间太久或由于电池供电不足丢失。
- 执行了 Overall reset 复位操作。

如果在执行该函数时，“PMEMORY.XML”文件已经存在，那么会将该文件重命名为“PMEMORY.BAK”，然后再产生一个“PMEMORY.XML”文件保存当前备份内容。如因某些原因导致当前的备份没有成功（如 CF 卡容量不足），那么下次需要恢复 SRAM 数据时会使用“PMEMORY.BAK”中的数据，如果当前备份成功，那么将删除“PMEMORY.BAK”文件。在恢复 SRAM 数据后，可以通过系统变量“persistentDataPowerMonitoring.persistentDataState”来查看是从哪个文件恢复的 SRAM 数据。

注：旧版本（Version 3.1 及之前）SIMOTION D 在调用“savePersistentMemoryData”时，产生名为“PMEMORY.DAT”的文件。

“_saveUnitDataSet”:

“_saveUnitDataSet”函数可以将以下变量的数据保存到CF卡或者RAM disk 中：

- 在程序单元的 interface 或者 implementation(ST Souce file 或 MCC Unit 中)中定义的变量，保持或非保持（Version 3.2 之前只能保存 interface 中的保持性变量）
- global device variables，保持或非保持的变量

“_saveUnitDataSet”函数的一些重要参数如下：

id: Data set 的编号

storageType : 需要在哪里保存变量

TEMPORARY_STORAGE: RAM disk

PERMANENT_STORAGE: CF 卡

Overwrite: 是否覆盖已存在的 Data set，True 为覆盖

unitName : 需要保存的 Unit 的名称

dataScope : 保存 Unit 中哪部分的变量

_INTERFACE // Interface 中定义的变量

_IMPLEMENTATION // Implementation 中定义的变量

_INTERFACE_AND_IMPLEMENTATION // interface 和 Implementation 中定义的变量

KindOfData : 需要保存的变量的类型

```
NO_RETAIN_GLOBAL      // 非保持性的变量
_RETAIN                // 保持性的变量
ALL_GLOBAL )          //保持性和非保持性的变量
```

Return value: 是否保存成功等详细信息可从返回值中判断

_saveUnitDataSet函数保存的数据需要通过"_loadUnitDataSet"函数进行读取。该函数也是通过相关的参数，如Data set的id以及访问的存储器类型，数据的类型等等确认需要恢复的变量。

"_exportUnitDataSet" 函数

"_exportUnitDataSet" 函数的作用类似于"_saveUnitDataSet"，但只有存程序单元 (ST 源文件或 MCC unit)的interface中的保持或非保持性变量可以使用该函数进行保存。只有Version V3.2 或更新版本的SIMOTION D可以使用该函数。

"_exportUnitDataSet"数据保存的格式为XML，并压缩为ZIP文件。

"_exportUnitDataSet" 函数的参数类似于"_saveUnitDataSet" 函数，在此不再赘述。

"_exportUnitDataSet"保存的数据需要使用函数"_importUnitDataSet"来进行恢复。

其它相关的系统函数:

- "_deleteUnitDataSet": 用于删除单个通过系统函数"_exportUnitDataSet"以及"_saveUnitDataSet" 保存的变量数据文件
- "_checkExistingUnitDataSet": 用于检查是否存在相应的数据备份文件
- "_deleteAllUnitDataSets": 删除所有保存的变量数据备份文件

四. 其它相关信息

各型号 Simotion D 的存储器大小如下:

表 4 Simotion D 存储器容量

存储器	D410	D425	D435	D445
RAM (Random Access Memory)	25 MB	25 MB	25 MB	50 MB
RAM disk (load memory)	17 MB	17 MB	17 MB	23 MB
Retentive memory	7 KB	320 KB	320 KB	320 KB
Persistent memory (CF Card)	300 MB	300 MB	300 MB	300 MB

风扇/电池模块

对于Simotion D4x5，风扇/电池模块可用于数据保持。对于D425/D435，该模块为选件，对于D445则是标配元件，D445没有该模块无法运行(没有风扇的原因)。D410不需要该模块。

风扇/电池模块的订货号：6FC5348-0AA01-0AA0

电池作为备件可单独订货：6FC5247-0AA18-0AA0

关于 Simotion C 和 Simotion P 的存储器

Simotion C 的存储器结构基本和 Simotion D 类似，主要区别为 Persistent memory 为 MMC 卡而不是 CF 卡，其它的结构基本相同。具体请参考相应手册。

Simotion P 是基于 PC 的结构设计的，因而其存储器直接使用 PC 的硬盘和内存，因而结构有较大区别。具体请参考相应手册。

关于时钟

Simotion D4x5 中内含硬件时钟。时钟的保持和 SRAM 一样，需要超级电容和电池维持，保持时间也和 SRAM 相同。在保持期间，时钟会一直计时，掉电后也会继续。时间的设置可使用 Simotion D >target device > Set time of day 调出设置面板进行设置。

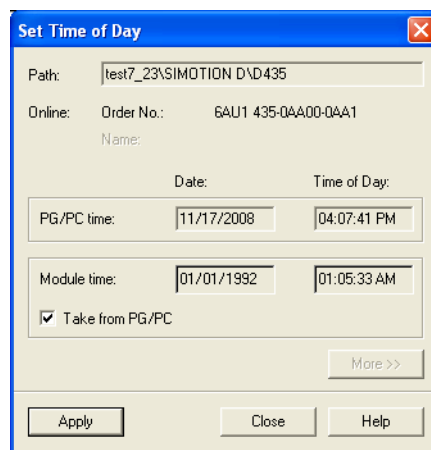


图 6 时钟设置

参考文献:

手册“SIMOTION SCOUT Basic functions”, 下载地址:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/27002431>

手册“SIMOTION D4x5 Commissioning and Hardware Installation Manual”, 下载地址:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/27032459>

手册“SIMOTION D410 Commissioning and Hardware Installation Manual”, 下载地址:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/27032437>

附录一 推荐网址**MC**

西门子（中国）有限公司

自动化与驱动集团 客户服务与支持中心

网站首页: www.ad.siemens.com.cn/Service

专家推荐精品文档: <http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp>

SIMOTION常问问题:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805436/133000>

SINUMERIK 常问问题:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805517/133000>

“找答案” 运动控制系统版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1043>