SIEMENS



SITRANS F

科里奥利流量计

使用 SIMATIC S7 操作 SIFLOW FC070

操作说明

Edition 05/2012

Answers for industry.

SIEMENS

SITRANS F

科里奥利流量计 使用 SIMATIC S7 操作 SIFLOW FC070

操作说明

与 SITRANS F C 传感器类型 MASS 2100、FCS200、FC300 和 MC2 配合使用的科里奥利流量变送器

简介 1
安全注意事项 2
说明 3
硬件安装和拆卸 4
连接 5
软件安装 6
SIMATIC S7 中的编程 7
使用 SIMATIC PDM 进行调试 8
使用 SIMATIC S7 进行调试 9
储存交接 10
功能 11
报警、错误和系统消息 12
服务和维护 13
诊断和故障排除 14
技术数据 15
备件/附件 16
SIFLOW 命令 A
SIFLOW 的单位 B
数据记录 C
CT 参数 D
ESD 准则 E
缩略语 F

05/2012
A5E03719732-04

法律资讯

警告提示系统

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

⚠危险
表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠警告
表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠小心
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

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

合格的专业人员

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

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

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

商标

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

责任免除

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

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
德国

文件订购号: A5E03719732
℗ 11/2012 本公司保留技术更改的权利

Copyright © Siemens AG 2012.
保留所有权利

目录

1 简介 9

1.1 如何阅读操作说明 9

1.2 供货内容 11

1.3 设备标识 12

1.4 历史 13

1.5 更多信息 13

2 安全注意事项 15

2.1 通用安全说明 15

2.2 系统扩展 15

2.3 在危险区安装 15

2.4 防爆信息 18

2.5 证书 19

3 说明 21

3.1 在自动化环境中使用 21

3.2 设计 26

3.3 特性 27

3.4 工作原理 29

4 硬件安装和拆卸 31

4.1 SENSORPROM 的安装和拆卸 32

4.2 DIP 开关 35

4.2.1 MODBUS 地址开关 35

4.2.2 MODBUS 从站地址 35

4.2.3 写保护 36

4.3 在导轨上装配 36

5 连接 37

5.1 常规说明 37

5.2 常规安全要求 37

5.3 装配 SIFLOW FC070 Ex CT 37

5.4 连接非 Ex 模块 41

5.5 连接 Ex 模块 43
5.6 传感器电缆屏蔽 46
5.7 连接示例 47
5.7.1 通过 RS485 连接到 MODBUS 主站 47
5.7.2 通过 RS232 连接到 MODBUS 主站 48
5.7.3 数字量输入、数字量输出和电源的连接 49
5.8 部分功能测试 50
6 软件安装 53
6.1 S7 软件库安装 53
6.2 安装 S7 硬件支持包 53
6.3 PDM 驱动程序安装 56
7 SIMATIC S7 中的编程 61
7.1 循环 S7 程序中的 SIFLOW FC070 61
7.2 S7 函数块 SIFL_FC (FB95) 的功能 62
7.3 数据块 DB_FLOW_PARA 63
7.4 数据块 DB_FLOW_VEC 的功能 70
7.5 数据块 DB_FLOW_PARA 中的数据记录 71
7.6 数据块 DB_FLOW_PARA 的其它参数 73
7.7 示例 75
7.7.1 读出质量流量和累加器 2 的过程值 75
7.7.2 重置累加器 2 78
7.7.3 初始化批生产模式 80
8 使用 SIMATIC PDM 进行调试 87
8.1 常规说明 87
8.2 第 1 步： 从 SIFLOW FC070 读取参数 88
8.3 第 2 步： 设置基本参数 88
8.4 第 3 步： 系统优化 89
8.5 第 4 步： 查看过程变量 90
9 使用 SIMATIC S7 进行调试 93
9.1 在 HW Config 中设置基本参数 93
9.2 使用 S7 进行调试的分步指南 95
9.2.1 第 1 步： 将参数读取到 DB17 (DB_FLOW_PARA) 中 97
9.2.2 第 2 步： 设置基本参数 99
9.2.3 第 3 步： 系统优化 101

9.2.4 第 4 步： 系统准备好进行操作 103
10 储存交接 107
10.1 确定实际 SIFLOW 型号 107
10.2 组态 SIFLOW CT 功能的分步指南 107
10.3 组态 CT 型号 108
10.4 启用写访问 108
10.5 硬件和软件要求 109
10.6 安装 SIFLOW CT OCX 110
10.7 移除 SIFLOW CT OCX 110
10.8 兼容性要求 111
10.9 支持的设备 111
10.10 SIFLOW CT OCX 的布局 113
10.11 错误代码 114
10.12 支持的语言 115
10.13 限制 115
10.14 组态和操作 SIFLOW CT OCX 115
10.14.1 创建 HMI 项目 115
10.14.2 建立 PLC 连接 117
10.14.3 对表示 OCX 写入的输出数据的变量进行设置 118
10.14.4 对表示 OCX 写入的输出数据的变量进行设置 119
10.14.5 构建 HMI 项目并将其传送至面板 121
10.14.6 通过 Simatic PDM 对 SIFLOW FC070 Ex CT 进行参数化 121
10.14.7 读取 SIFLOW CT OCX 和 SIFLOW Ex 模块之间的数据 122
10.15 禁用写访问 122
10.16 使用 SIMATIC PDM 在写保护模式下更改参数 123
10.16.1 当质量流量为 0 时，通过 S7 在写保护模式下更改参数 124
10.16.2 从 SIFLOW 中读取实际硬件版本和固件版本 124
10.17 CT 参数 125
10.18 检查 SIFLOW 是否处于 CT 模式 125
11 功能 127
11.1 零点调整 127
11.2 低流量关断 129
11.3 空管监视 129
11.4 噪声滤波 130

11.5 标定和单位换算 131
11.6 限值监视 133
11.7 仿真 135
11.8 输出 138
11.8.1 数字量输出 138
11.8.2 脉冲输出 139
11.8.3 频率输出 140
11.8.4 相移输出 141
11.8.5 批生产输出 142
11.8.6 两阶段批生产输出 145
11.8.7 冻结和强制输出 145
11.9 输入 146
11.9.1 数字量输入 146
11.10 过程信息 147
11.10.1 过程值 147
11.10.2 粒级 148
11.10.3 累加器 149
11.11 日期和时间 153
11.12 服务信息 154
12 报警、错误和系统消息 157
12.1 消息和诊断 157
12.2 中断特性 159
12.3 诊断数据 160
12.4 系统诊断数据字节 0 至 3 162
12.5 模块特定的诊断数据字节 4 至 7 164
12.6 传感器和过程特定的诊断数据，字节 8 至 11 165
12.7 SIFLOW FC070 的错误消息 167
12.7.1 错误类型概述 167
12.7.2 传感器错误 (SE) 和过程错误 (PE) 168
12.7.3 数据和运行错误 173
12.7.4 在输出参数 ERR_MSG_C 或 CMD_ERR_C 中的错误信息 182
12.8 系统状态信息 183
12.9 从站诊断 186
13 服务和维护 189
13.1 维护 189
13.2 设备维修 189

13.3 技术支持 190
13.4 退货程序 190
14 诊断和故障排除 193
14.1 LED 状态显示 193
14.2 使用 LED 进行诊断 195
14.3 使用 PDM 诊断 197
14.4 传感器问题和测量值不稳定问题的故障排除 198
14.4.1 常规信息 198
14.4.2 第 1 步： 检查应用 199
14.4.3 第 2 步： 执行零点调整 199
14.4.4 第 3 步： 计算测量误差 200
14.4.5 第 4 步： 改进应用 202
15 技术数据 205
15.1 MODBUS 通信 207
15.2 SIFLOW FC070 的方框图 209
15.3 SIFLOW FC070 Ex CT 的方框图 209
15.4 通过数字量输入触发命令 211
15.5 输出特性 212
16 备件/附件 217
16.1 订购 217
16.2 订购数据 217
A SIFLOW 命令 219
A.1 SIFLOW 命令 219
B SIFLOW 的单位 221
C 数据记录 229
C.1 DR2 的过程值单位 (R/W) 231
C.2 DR3 基本设置 (R/W) 234
C.3 DR4 累加器 (R/W) 240
C.4 DR5 数字量输出 (R/W) 242
C.5 DR6 数字量输入 (R/W) 248
C.6 DR7 接口参数 (R/W) 249
C.7 DR8 日期/时间 (R/W) 254
C.8 DR9 传感器属性 (R/W) 254

C.9 DR10 仿真数据 (R/W) 257
C.10 DR11 过程值默认设置 (R/W) 261
C.11 DR12 限制默认设置 (R/W) 263
C.12 DR30 过程值 (R) 268
C.13 DR31 服务信息 (R) 269
C.14 DR32-34 变送器、传感器和客户数据 (R) 270
C.15 DR35-36 MODBUS 从站标识数据和服务信息 (R) 275
C.16 DR37 CT 值 (R) 278
C.17 DR39 CT 参数 (R/W) 279
C.18 DR181 诊断缓冲区 (R) 280
D CT 参数 283
D.1 冗余脉冲输出 283
D.2 冗余频率输出 285
D.3 OCX 287
E ESD 准则 289
F 缩略语 291
词汇表 295
索引 301

简介 1

以下操作说明适用于 SIFLOW FC070 和 SIFLOW FC070 Ex CT 功能模块，这些功能模块可以独立使用，也可以用于将工业流量计连接到 S7 自动化系统。

通过这些操作说明可查找有关 SIFLOW FC070/SIFLOW FC070 Ex CT 功能模块的操作、功能和技术规范的参考信息。

这些操作说明适用于调试和维护模块并将其与其它设备（自动化系统，编程设备）连接的编程和测试/调试人员，也适用于进行系统扩展或执行故障/错误分析的维修与维护人员。

说明

操作说明包含最新功能模块的说明。 对于新功能模块或版本更新的功能模块，我们保留在 Internet 上发布最新信息的权利。

1.1 如何阅读操作说明

所需的基本知识

要理解并使用操作说明，您需要具有自动化技术方面的常识。 此外，使用传感器进行流量测量的经验将很有帮助。

您还应该了解要将 SIFLOW FC070 功能模块集成到的系统。 根据各应用的不同，可能还需要了解以下知识：

- S7 基本软件的知识
- SIMATIC PDM 组态工具的知识。

S7-300 或 ET 200M 系统的相应操作说明中介绍了如何在这些系统中集成功能模块（即装配和接线）。

说明

遵守安装准则

在调试和操作期间，必须遵守本文档中给出的安装准则和安全说明。

各章节的内容

- “安全注意事项” (页 15) 包括安全应用说明。
  如果要在危险或爆炸区域安装 SIFLOW FC070，用户应仔细阅读本说明。
- “说明” (页 21) 包括 SIFLOW FC070 和科里奥利测量原理的基本说明。 此章还介绍了如何将 SIFLOW FC070 集成到自动化应用中。
  所有用户都应阅读这一章，以掌握模块的基本知识。
- 特性” (页 127) 介绍了 SIFLOW FC070 具备的所有特性。
  用户可以概括了解模块的功能，还可以找到更详细的信息。
- “硬件安装和拆卸” (页 31)分步介绍了安装 SIFLOW FC070 的方法，即如何在导轨上安装 SENSORPROM、设置 DIP 开关并进行装配。
  所有用户均应在安装硬件之前阅读这一章。
- “连接” (页 37)介绍了如何将 SIFLOW FC070 连接到传感器、I/O 和通信。
  所有用户均应在连接模块之前阅读这一章。
- “软件安装” (页 53) 介绍了如何安装 SIFLOW FC070 提供的软件，即 S7 软件库、S7 HW 支持包和 PDM 驱动程序。
  所有用户均应阅读这一章。
- “在 SIMATIC S7 中编程” (页 61) 介绍了如何使用模块提供的 S7 函数块和数据块与 SIFLOW FC070 进行通信。
  所有使用 S7 的用户均应阅读这一章。
- “使用 SIMATIC PDM 进行调试” (页 87) 介绍了如何使用 SIMATIC PDM 调试 SIFLOW FC070。
  建议使用 SIMATIC PDM 进行调试和诊断。 所有计划使用 PDM 对模块进行调试的用户以及不熟悉 PDM 的用户均应阅读这一章。
- “使用 SIMATIC S7 进行调试” (页 93) 举例说明了如何使用 S7 SIFLOW 函数块对 SIFLOW FC070 进行调试。
  此章引用了 SIFLOW 入门指南包中的一段 PLC 示例代码，该入门指南包可在随产品提供的 CD 中找到。
  所有计划使用 SIMATIC S7 对模块进行调试的用户均应阅读这一章。
- “储存交接” (页 107) 介绍了如何使用数字量输出或 SIFLOW CT OCX ActiveX 组件建立 CT 应用。
  所有计划在储存交接应用中使用本设备的用户均应阅读这一章。
- “报警、错误和系统消息” (页 157) 介绍了使用 SIMATIC S7 时的报警、错误和系统消息的结构。
  用户应阅读这一章，以便在 PLC 中对诊断功能进行编程。

- “诊断和故障排除” (页 193) 介绍了用户如何通过 SIMATIC PDM 和模块上的 LED 显示屏对 SIFLOW FC070 进行诊断和故障排除。
- “技术数据” (页 205) 包括了有关 SIFLOW FC070 和科里奥利传感器的详细技术信息。
- "附录 A” (页 219) 介绍了 SIFLOW FC070 中支持的命令。
- "附录 B” (页 221) 列出了 SIFLOW FC070 中支持的所有工程单位。
- “附录 C” (页 229) 列出了 SIFLOW FC070 中支持的所有数据记录。
- “附录 D” (页 283) 列出了用于储存交接应用的所有参数。

本文档应用以下规则

SIFLOW FC070 参数的写法如下：

- [数据记录号（大写）]: [参数名称]。
  示例：
  DR3: Zero_adjust_time 表示编号为 3 的数据记录中的“零点调整时间”参数。

大写名称表示位（例如：命令、状态或错误位），说明如下：

- PE_ZEROADJ_OFFSET_LIMIT：过程错误 (PE) 位。
- ST_ZERO_ADJUST_OFFSET_LIMIT_EXCEEDED：状态 (ST) 位。
- CMD_PARA_CHANGE_ACK：命令 (CMD) 位。

1.2 供货内容

交付范围

交付内容包括：

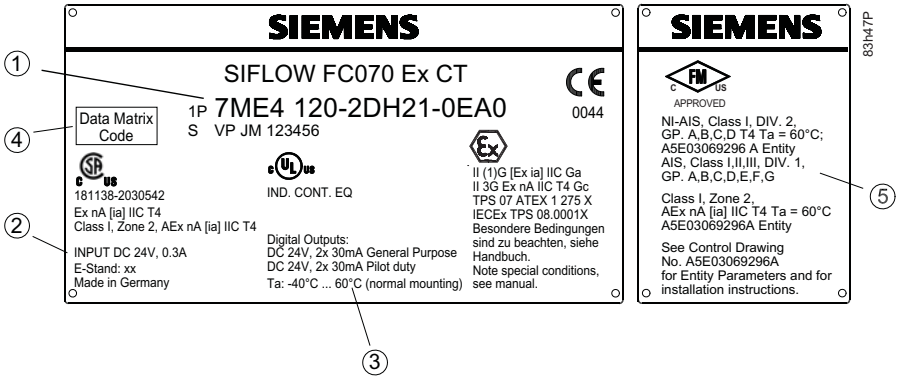
- SIFLOW FC070/SIFLOW FC070 Ex CT 功能模块
- 含有硬件支持包 (HSP, hardware support package)、函数块和数据块、GSD 和 EDD 文件、在线帮助、用户文档、入门指南演示软件和 CE 认证的 CD。
- 用于 SIMATIC 总线的 P 总线连接器
- 补充材料（用于连接工作的终端套管和热缩管）

1.3 设备标识

检查

1. 检查是否存在因运输期间可能发生的处置不当而导致的机械损坏。 与之相关的任何损坏索赔需立即向承运方提出。
2. 确保交货范围和铭牌上的信息与订货信息吻合。

标识



① 代号 (Code number)
② 电源
③ 环境温度
④ 2D 码
⑤ FM 认证

图 1-1 SIFLOW FC070 铭牌

1.4 历史

下表给出了与之前的每一版本相比，本文档最重要的变化。

版本	注释
09/2006	SIFLOW FC070 系统手册第一版 请参见 A5E00924779 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/24478991)
06/2008	“使用 SIMATIC S7 操作 SIFLOW FC070”的第一版 • 删除了所有与 PCS7、MODBUS 和 PROFIBUS 中的组态相关的部分 • 添加了分步的调试指南 • 增加了故障排除信息。
04/2011	“使用 SIMATIC S7 操作 SIFLOW FC070”的第二版 • 增加了 SIFLOW FC070 与操作面板 (OCX) 之间的加密通信的说明 • 增加了 CT 部分
03/2012	“使用 SIMATIC S7 操作 SIFLOW FC070”的第三版 • 更新了 Ex 区域 2 认证标准

1.5 更多信息

Internet 上的产品信息

这些操作说明包含在设备随附的 CD-ROM 中，在 Internet 上的 Siemens 主页中还可找到 SITRANS F 流量计系列的详细信息：

流程文档 (http://www.siemens.com/flowdocumentation)

世界范围内的联系人

如需详细信息或遇到本操作说明没有充分说明的具体问题，请联系您的联系人。 可以在下面的 Internet 站点找到当地联系人的联系信息：

联系人 (http://www.automation.siemens.com/partner/)

安全注意事项 2

2.1 通用安全说明

⚠小心
要使产品正确、可靠地运行，需要进行正确的运输、存储、定位、装配以及细心的操作和维护。 只有合格人员可以安装或操作本仪表。

说明

不允许改造本产品，包括打开或不正确地修改本产品。

如未遵守该要求，将导致 CE 标记和制造商的保修失效。

2.2 系统扩展

只能安装专为本设备设计的系统扩展设备。 安装其它扩展设备可能会损坏系统并违反安全规范和其它指令。

请联系技术支持小组或代销店查找适于安装的系统扩展设备。

注意
如果由于安装或更换系统扩展设备而导致系统出现故障，则质保无效。

2.3 在危险区安装

⚠警告
危险区中使用的设备必须通过 Ex 认证且具有相应的标记。 用户必须遵守本手册和 Ex 证书中说明的安全使用之特殊条件！

危险区认证

本设备获准在危险区使用并取得以下认证：

- SIFLOW FC070 Ex CT：
  - ATEX IECEx
  - II 3G Ex nA IIC T4 Gc
  - II (1)G [Ex ia] IIC Ga
- SIFLOW FC070：
  - II 3G Ex nA IIC T4 Gc

⚠ 警告
确保危险区认证适合设备的安装环境。

本质安全数据

SIFLOW FC070 Ex CT 的最大值。

表格 2- 1　传感器驱动器输出

连接 X1（端子 3 和 4）	
U_O	16 V
I_O	66 mA
P_O	0.5 W
C_O	200 nF
L_O	5 mH

表格 2- 2　传感器拾波器输入输出

连接 X1（端子 12、13、15 和 16）	
U_O	15 V
I_O	7.5 mA
P_O	0.028 W
C_O	200 nF
L_O	20 mH

表格 2- 3　传感器温度输出

连接 X1（端子 5、6、18 和 19）	
U_O	15 V
I_O	5.8 mA
P_O	0.022 W
C_O	200 nF
L_O	10 mH

环境温度

T_a：水平安装装配机架时为 -40°C 到 60°C，
T_a： 竖直安装装配机架时为 -40°C 到 50°C

⚠警告

对于本质安全电路，只能使用经认证适用于变送器的流量计。
如果使用不符合要求的电源设备，则“故障安全”类型的保护将不再有效，并且认证证书将无效。

安全使用之特殊条件

要求如下：

- 本设备的安装必须遵守国家规范。 例如，欧盟为 EN 60079-14。
- 在具有可燃粉尘的区域中安装时，应考虑到 IEC/EN 61241-14。
- 连接保护接地 (PE) 时，保护接地 (PE) 和电位均衡 (PA) 间不能存在电位差，即使在有故障期间也是如此。

⚠警告

电缆敷设
区域 1 和 2 或区域 21 和 22 中使用的电缆必须满足在导线/地、导线/屏蔽和屏蔽/地之间施加的耐压大于 500 V 交流电压的要求。
按照设备运行所在国家的现行规定连接在危险区中运行的设备，例如，对于 Ex“d”和“nA”，必须敷设永久电缆。

参考

有关区分本质安全和非本质安全电缆以及使用 DM 370 占位模块的详细信息，请参见参考手册“自动化系统 S7-300、M7-300、ET 200M、Ex I/O 模块 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/CN/4068901)”（文档包 6ES7 398-8RA00-8AA0 中的一部分）。

2.4 防爆信息

SIFLOW FC070 符合 IEC、EN、UL 和 CSA 的主要安全规范。 如果您对在规划环境中安装的有效性持有疑问，请联系您的服务代表。

⚠警告
该设备专门设计为在受限电源 (LPS, Limited Power Source) 提供的安全超低电压 (SELV) 下工作。 这意味着只能将符合 IEC60950-1 的 SELV/LPS 连接到电源端子。 应采取措施防止额定电压受暂态系统干扰而超出 40 % 以上。 只有通过 SELV 供电才会满足这一标准。

⚠警告
爆炸危险： 请勿在可燃或易燃环境中断开设备的连接。

证书和认证

SIFLOW FC070	SIFLOW FC070 Ex CT
II 3G Ex nA IIC T4 Gc	II (1)G [Ex ia] IIC Ga
	II 3G Ex nA IIC T4 Gc

可以在功能模块的铭牌上找到测试站和测试编号。

⚠警告

- 允许通过 Ex II 3G Ex nA IIC T4 Gc (SIFLOW FC070) 认证的模块在区域 2（ATEX 类别 3G，IECEx EPL Gc）中使用。
- 允许通过 Ex II 3G Ex nA IIC T4 Gc 和 Ex II (1)G [Ex ia] IIC Ga (SIFLOW FC070 Ex CT) 认证的模块在区域 2（ATEX 类别 3G，IECEx EPL Gc）中使用。 在有爆炸危险的区域 0、1 或 2 中可连接和使用用于区域 0、1 和 2 的本质安全传感器。

具体 Ex 要求

- 如果要在存在爆炸危险的区域（区域 2）*中*工作，必须将功能模块安装在符合 IEC/EN 60529 且防护等级至少为 IP 54 的合适机壳中。必须提交制造商针对机壳的区域 2 声明（符合 IEC/EN 60079-15）。
- 如在使用时电缆或机壳电缆入口点上的温度超过 70 °C (158 °F)，或电线分支点上的温度超过 80 °C (176 °F)，则必须确保所用电缆的温度规格与实际测得的温度匹配。
- 必须满足 SIFLOW FC070 Ex CT 的特殊条件（“X 条件”）；请参见表“安全相关数据（最大值）”，其中包含允许的环境温度和安装位置。
- 还应注意标准 EN 60079-0、EN 60079-14 和 IEC/EN 60079-11（欧盟以外地区：IEC 60079-0、IEC 60079-11 和 IEC 60079-14）。

2.5 证书

证书已在 Internet 上发布并且在随设备一起提供的文档 CD-ROM 上。

参见

证书 (http://www.siemens.com/processinstrumentation/certificates)

说明

3

液体和气体的测量

SITRANS F C 科里奥利质量流量计专门为测量各种液体和气体而设计。 该流量计是多参数设备，可以准确测量质量流量、体积流量、密度、粒级、白利糖度 (Brix/Plato) 和温度。

主要应用

科里奥利流量计的主要应用存在于所有行业，如：

- 化工和制药： 清洁剂、散装化学品、药物、酸、碱
- 食品和饮料： 乳制品、啤酒、葡萄酒、软饮料、白利糖度 (Brix/Plato)、果汁和果浆、装瓶、CO_2 配量、CIP/SIP 配液
- 汽车： 燃油注入、喷嘴和泵测试、交流装置填充、发动机燃料消耗、喷漆机器人
- 石油和天然气： 天然气瓶填充、熔炉控制、CNG 输送、测试分离器
- 水和废水： 用于水处理的化学制剂配量

3.1 在自动化环境中使用

可能的应用

可以使用 SIFLOW FC070 功能模块将用于流量测量的传感器连接到自动化系统。

SIFLOW FC070 可用于以下自动化环境：

- 在 S7-300 集中使用
- 在 ET 200M 中分布使用
  - 在 S7-300 上
  - 在 S7-400 上
  - 在标准化 PROFIBUS DP/Profinet 主站上
- 作为 MODBUS 从站在 MODBUS 和 SIMATIC 上独立或并行工作，或在第三方自动化系统上工作（通过 RS232 或 RS485 通信接口）。
  可能的 MODBUS 主站是 SIMATIC PDM (MODBUS RTU)。

SIFLOW FC070 还可以用作使用频率和脉冲输出的独立设备。

表格 3- 1　SIFLOW FC070 (Ex) 功能模块的可能组态

组态	CPU	IM 153...	用户接口	FB/DB	要求	连接
集中式 S7-300， C7	全部可用	-	S7 中的 FB/DB	FB SIFL_FC (FB95)、 DB_FLOW_PARA、 DB_FLOW_VEC	HSP 安装 (OM)	背板总线
分布式 S7-300， 分布式 S7-400 (ET 200M)	全部可用	-1AA03（ES 9 和更高版本） -2BA00（版本 3.0.1 及更高版本） -2BB00（版本 3.0.1 及更高版本）	S7 中的 FB/DB	FB SIFL_FC (FB95)、 DB_FLOW_PARA、 DB_FLOW_VEC	HSP 安装 (OM)	PROFIBUS DP
PCS 7 (ET 200M)	全部可用于 PCS 7	-2BA00（版本 3.0.1 及更高版本） -2BB00（版本 3.0.1 及更高版本）	S7 中的 FB，WinCC 中的 PCS 7 面板	FB SFL_FC (FB695)	HSP 安装 (OM)	PROFIBUS DP

组态	CPU	IM 153...	用户接口	FB/DB	要求	连接
分布式第三方系统 (ET 200M)	DP-V1	-2BA00（版本 3.0.1 及更高版本） -2BB00（版本 3.0.1 及更高版本）	16 字节 I/O，数据记录	-	GSD 安装	PROFIBUS DP
分布式第三方系统 (ET 200M)	DP-V0	-2BA00（版本 3.0.1 及更高版本） -2BB00（版本 3.0.1 及更高版本）	16 字节 I/O	-	GSD 安装	PROFIBUS DP
分布式 S7-300， 分布式 S7-400 (ET 200M)	全部可用	- 4AA01（固件版本 2.0.1 及更高版本）	S7 中的 FB/DB	FB SIFL_FC (FB95)、 DB_FLOW_PARA、 DB_FLOW_VEC	HSP 安装 (OM)	PROFINET
PCS 7 (ET 200M)	全部可用于 PCS 7	- 4AA01（固件版本 2.0.1 及更高版本）	S7 中的 FB，WinCC 中的 PCS 7 面板	FB SIFL_FC (FB95)、 DB_FLOW_PARA、 DB_FLOW_VEC	HSP 安装 (OM)	PROFINET
分布式第三方系统 (ET 200M)	DP-V1	- 4AA01（固件版本 2.0.1 及更高版本）	16 字节 I/O，数据记录	-	GSD 安装	PROFINET
分布式第三方系统 (ET 200M)	DP-V0	- 4AA01（固件版本 2.0.1 及更高版本）	16 字节 I/O，数据记录	-	GSD 安装	PROFINET

组态	CPU	IM 153...	用户接口	FB/DB	要求	连接
MODBUS	PG/PC	-	MODBUS 主站 (SIMATIC PDM)	-	EDD 安装	RS232/485 MODBUS RTU
MODBUS	第三方 CPU	-	MODBUS 主站（例如 Allen Bradley）	-		RS232/485 MODBUS RTU

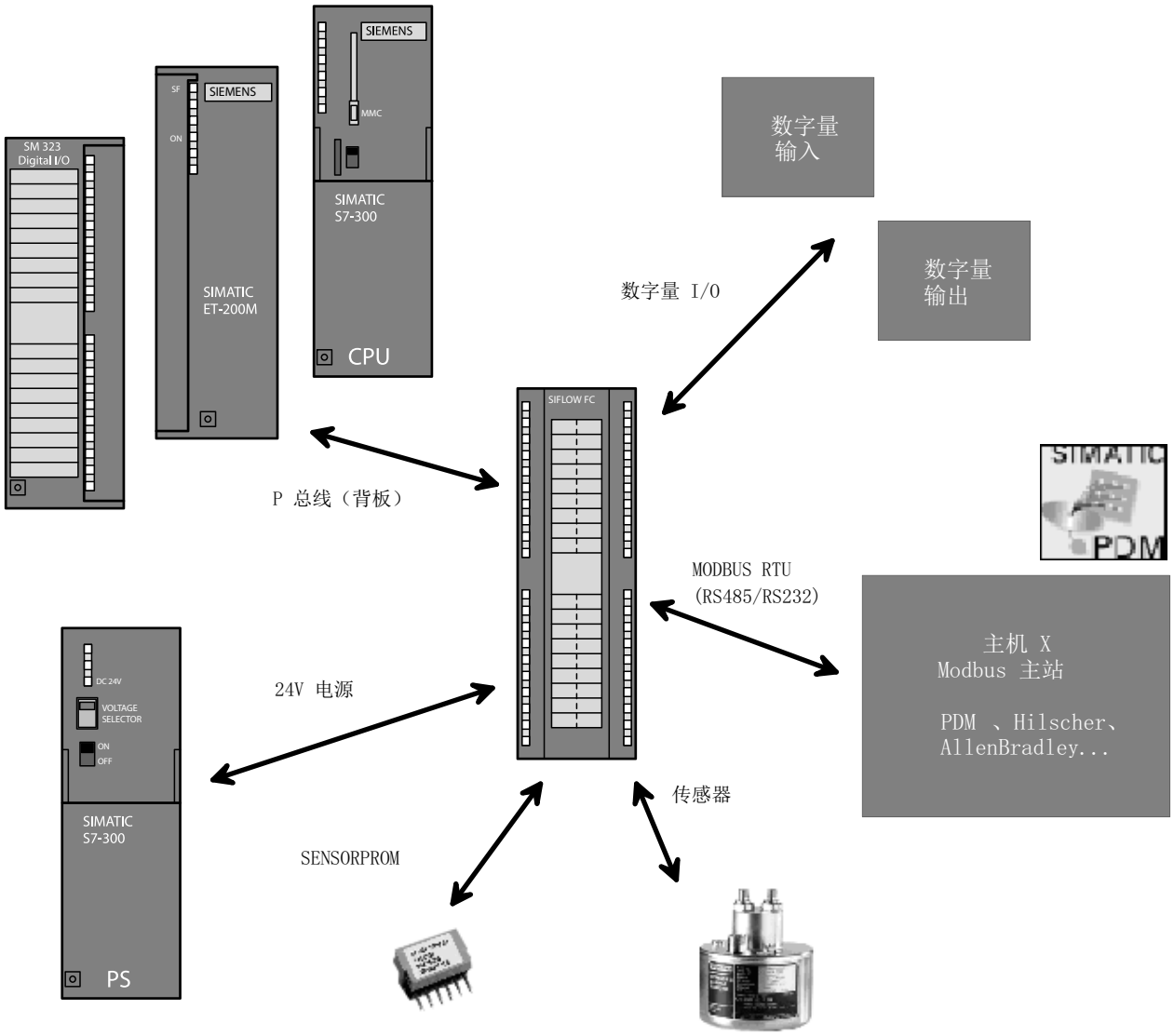


图 3-1　　自动化环境中的 SIFLOW FC070 系统总览

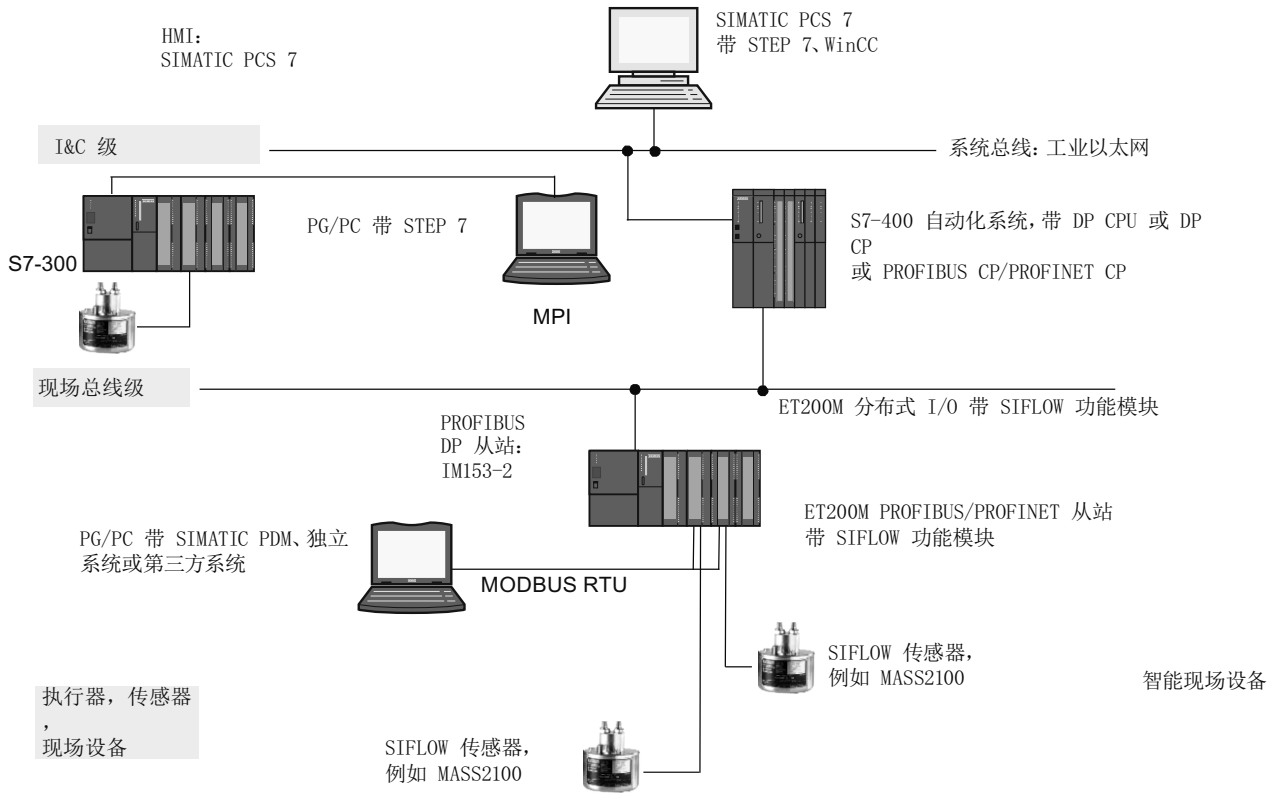


图 3-2　　自动化系统中的 SIFLOW FC070

免费下载

可以从以下 Intranet/Internet 网址免费下载硬件支持包（HSP 文件“s7h2008x.hsp”）、函数块和数据块、GSD 和 EDD 文件、在线帮助以及用户文档。

硬件支持包 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/CN/24479364)

地址区

SIFLOW FC070 功能模块的地址区是 16 字节 I/O。

组态

基本上，可以用不同方式对 SIFLOW FC070 功能模块进行组态。

- 在安装了以下软件的 SIMATIC S7-300/S7-400 自动化系统中
  - S7 V5.3 或更高版本，或者
  - PCS 7 Engineering V6.0 或更高版本。

  这通过使用硬件更新程序（HSP，硬件支持包）将 SIFLOW FC070 功能模块集成到 SIMATIC Manager 中来完成。
- 与标准化 PROFIBUS DP 主站系统（第三方系统）上的 ET 200M 分布式 I/O 系统一同组态。
- 与标准化 PROFINET 主站系统（第三方系统）上的 ET 200M 分布式 I/O 系统一同组态。
  在这种情况下，需要各个 IM 153-x 相应的 GSD 文件。
- 通过 MODBUS RTU 接口：
  - 使用 SIMATIC PDM V5.2 及更高版本。
    在这种情况下，可通过在 SIMATIC PDM 中导入 SIFLOW FC070 功能模块的 EDD 文件来集成该功能模块。
  - 通过通用 MODBUS 协议。

  说明

  以上操作说明仅适用于 SIMATIC S7 中的组态。 如果要用于 PCS7、MODBUS 或 PROFIBUS，请参见“FC070 系统手册”（订单号为 A5E00924779 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/24478991)）。

3.2 设计

SIFLOW FC070（FC = 科里奥利流量计）是一个变送器功能模块，可以使用该模块按照科里奥利原理进行工业流量测量和分批操作。

SIFLOW FC070 专门针对 SIMATIC S7-300 自动化系统所设计，并使用该系统的集成通信、诊断系统和组态工具。

SIFLOW FC070 还可以用于 MODBUS 通信操作。 可以在 MODBUS 和 SIMATIC 上独立或并行工作，也可以在第三方自动化系统上工作。 可以通过 SIMATIC PDM 或 MODBUS 工具、或通过第三方自动化系统进行操作员控制（参数化和控制）和监视 (HMI)。

变型

可使用以下两种型号的功能模块：

- SIFLOW FC070
- SIFLOW FC070 Ex CT 用于在危险区和储存交接应用中操作传感器

SIFLOW FC070	SIFLOW FC070 Ex CT
	

系统组件

用于进行工业流量测量的 SIFLOW 系统包含以下部件：

- SIFLOW FC070/SIFLOW FC070 Ex CT 变送器
- 传感器
- SENSORPROM
- 硬件支持包 (HSP)、函数块和数据块、GSD 和 EDD 文件、在线帮助和用户文档

3.3 特性

- SIMATIC S7-300 系统的统一设计
- 使用 S7、PCS 7 Engineering 或 SIMATIC PDM 进行组态
- 在 SIMATIC S7-300 自动化系统中集中使用
- 通过 PROFIBUS DP 或 Profinet 在 ET 200M 中分布使用
- 在 MODBUS 和 SIMATIC 上作为 MODBUS 从站独立或并行工作，也可以在第三方自动化系统上工作
- 抗干扰能力强

- 流量响应和批生产速度快
- 阶跃强制响应和更新速度快
- 可测量：
  - 质量流量
  - 体积流量
  - 粒级流量
  - % 粒级（例如 °Brix）
  - 密度
  - 传感器温度
- 两个累加器用于累加质量和体积，具体取决于以下测量方式的设置：
  - 质量流量测量
  - 粒级流量测量（A 和 B）
  - 体积流量测量
- 低流量关断功能
- 空管监视
- 限值监视
- 标定和单位换算
- 可以针对以下几项对数字量输出 1 进行参数化：
  - 脉冲输出
  - 频率输出
  - 批生产（配量）
- 数字量输出 2 与数字量输出 1 一起用于：
  - 两阶段批生产或
  - 90º 相移或
  - 180º 相移

- 可以针对以下几项对数字量输入进行参数化：
  - 批生产（配量）控制
  - 累加器控制（重置累加器）
  - 零点调整
  - 如果数字量输出端设置为“频率”，设置或冻结这些输出端的频率
- 仿真：
  - 过程值
  - 数字量输出
  - 数字量输入
  - 故障
- 在启动过程中，使用 SENSORPROM® 存储单元中的数据自动组态功能模块
- 全面的诊断功能，用于故障排除和传感器检查
- 可以在危险区域 2 中使用（带机壳的 SIFLOW FC070）
- 可以在危险区、区域 0、1 和 2 中使用传感器 (SIFLOW FC070 Ex CT)
- SIFLOW FC070 和传感器的独立校准保证了在更换功能模块等情况下保持测量精度不变。 传感器的校准数据以及用户设置保存在 SENSORPROM 中，更换模块后仍可继续使用。 因此数据会得以保留。 功能模块的校准数据存储在 SIFLOW FC070 自身的闪存中。
- 通过 OCX ActiveX 组件在 SIFLOW FC070 和 Siemens 操作面板之间进行加密背板通信

3.4 工作原理

流量测量原理基于科里奥利运动定律。

旋转/振荡系统中的运动粒子对所施加的振荡的抵抗能力与其质量和速度（动量）一致。当过程介质在弯管处加速时，科里奥利流量计会产生振荡，从而使测量管发生相位畸变。

SITRANS F C 传感器通过机电激励电路来激励，该电路以管路的谐振频率来使管路振荡。 两个拾波器 S1 和 S2 对称安装在激励器的两侧。

当介质流过传感器时，科里奥利力将作用到测量管上并引起管偏移，这可通过拾波器 S1 与 S2 之间的相移进行测量。

相移与质量流速成正比。 激励器的频率和振幅会自动调节，以确保 2 个拾波器的输出稳定在 80 到 120 mV 的范围内。 传感器管的温度通过 Pt1000 测量，以实现对材料硬度变化的精确补偿。 因此，也会精确地测量出过程介质温度。

拾波器的流量比例相位信号、温度测量值和激励频率可用于计算和报告质量、密度、体积和温度。

SENSORPROM

所有 SITRANS F C 科里奥利流量计都配有一个 SENSORPROM 存储器，用于在产品生命周期内存储传感器特定的校准数据和变送器设置。 与传感器匹配的出厂设置存储在 SENSORPROM 中。 调试时不需要进行任何初始设置，流量计即可用于典型流量测量。 也可将客户指定的设置下载到 SENSORPROM 中。



图 3-3　　SENSORPROM 存储器

硬件安装和拆卸

4

安装前需要了解的内容

SIFLOW FC070 可用在：

- 自动化系统中
- 单机模式

这两种类型的使用均为三个安装步骤：

1. 安装 SENSORPROM
2. 设置 DIP 开关
3. 装配

⚠警告

在危险条件（区域 2）下使用时，设备必须安装在符合 IEC/EN 60529 且防护等级至少为 IP54 的机壳中。

机壳必须满足 IEC/EN 60079-15 的要求。

模块更换

不允许对 SIFLOW FC070 进行热插拔。 更换之前，应关闭 SIFLOW FC070 的 24V 直流电源电压。

说明

对参数进行最后更改后，必须至少等待 3 秒才能关闭功能模块；否则，SENSORPROM 中的数据可能会丢失。

⚠警告

前连接器处理不当可能导致人身伤害或财产损失。

将原功能模块的 SENSORPROM 重新插入到新的功能模块中。 上次使用的参数保存在 SENSORPROM 中，并会在启动时自动上传。

4.1 SENSORPROM 的安装和拆卸

用于保存数据和设置的 SENSORPROM

传感器交付时将随附关联的 SENSORPROM，该 SENSORPROM 已针对所使用的传感器进行预组态（带校准数据等）。 该 SENSORPROM 包含用于 SIFLOW FC070 功能模块的传感器数据和变送器设置。

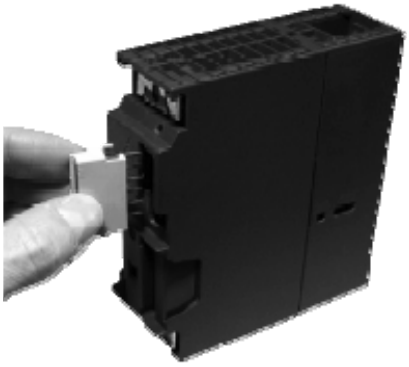
安装

SIFLOW FC070/SIFLOW FC070 Ex CT 外壳的后部留有一个插槽，用于安装 SENSORPROM。

注意
在安装/拆卸 SENSORPROM 之前，应关闭 SIFLOW FC070/FC070 Ex CT 的 24 V 直流电源电压。

安装步骤

表格 4- 1　如何安装 SENSORPROM

步骤	操作	
1.	将 SENSORPROM 插入到模块后部的相应插槽中。 **注意：** 不能以不当方式将 SENSORPROM 插入到插槽中。	
2.	将 SENSORPROM 推入插槽，直至其与模块后部齐平。 如果将 SIFLOW FC070 安装在 DIN 导轨上，则应固定 SENSORPROM，以防止其松动。	

拆卸步骤

表格 4- 2　如何拆卸 SENSORPROM

步骤	操作	
1.	小心地将标准螺丝刀插入到顶部插口中。	
2.	将 SENSORPROM 从插槽滑出足够远的距离，然后从后面握住它。	

说明

对于放置在 80 mm 宽的机壳中的 SIFLOW FC070 Ex CT，安装/拆卸 SENSORPROM 的方法与上表所示的方法相同，并且 SENSORPROM 的朝向也与放置在 40 mm 宽的机壳中的 SIFLOW FC070 的 SENSORPROM 朝向相同。

4.2 DIP 开关

4.2.1 MODBUS 地址开关

SIFLOW FC070 模块有两个 DIP 开关，位于 SIFLOW 功能模块机壳的侧面： MODBUS 从站地址开关和写保护开关。

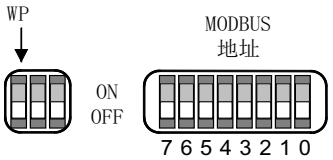


图 4-1 写保护 (WP) 和 Modbus 地址开关

4.2.2 MODBUS 从站地址

要通过 MODBUS 进行通信，必须设置相关的 MODBUS 从站地址。 通过该地址，MODBUS 主站可单独对 SIFLOW FC070 功能模块进行寻址。

设置 MODBUS 从站地址时有两个选择：

- 如果要使用 PDM 或 SIMATIC 设置 MODBUS 从站地址，则在 DIP 开关上设置“0”。功能模块将以默认从站地址 = 1 启动。首先必须与从站地址“1”之间建立点到点连接。然后可以通过 SIMATIC PDM 或 SIMATIC S7 在 HW Config 中更改从站地址（基本参数“设备地址”(Device Address)）。

如果要设置固定（硬件定义）的 MODBUS 从站地址，则在 DIP 开关上设置“1...247”（通过 SIMATIC PDM 或 SIMATIC S7 设置的从站地址将被忽略）。

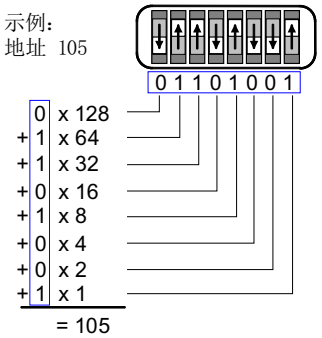


图 4-2 MODBUS 从站地址示例

4.2.3 写保护

写保护开关位于 MODBUS 从站地址开关旁边的另一个插口中。 写保护开关是最左侧的开关。 另外两个开关未使用，应保留“OFF”。

激活写保护功能后，只能从设备中读取参数。 使用此开关可以防止固件更新被无意地传送到功能模块。

将开关设置为“ON”即激活写保护功能。

4.3 在导轨上装配

SIFLOW FC070 是 SIMATIC S7-300 系统的功能模块，可通过背板总线直接连接到自动化系统。
采用卡扣式 DIN 导轨安装方式大大降低了 40 或 80 mm 宽功能模块的装配/接线开销。

要求

- 自动化系统的组态已完成
- 装配导轨已安装

说明

水平安装 DIN 导轨作为标准。 如果垂直安装 DIN 导轨，SIFLOW FC070 只能在较低的环境温度下工作，请参见“技术数据 (页 205)”。

说明

将 SIMATIC 部件与 SIFLOW FC070 结合使用时，必须遵守 SIMATIC PCS 7 的安装指南。 在相应的涵盖了 ET200M 自动化系统的安装的 SIMATIC 手册中可找到详细说明。

安装步骤

按照以下步骤安装 SIFLOW FC070：

1. 检查总线连接器是否插入到 SIFLOW FC070 左侧的模块中。
2. 将总线连接器插入 SIFLOW FC070 右侧的相邻模块中（如果存在）。
3. 将 SIFLOW FC070 钩到导轨顶部，朝左侧模块方向推动，然后向下转动到位。
4. 使用一个螺钉将 SIFLOW FC070 紧固到导轨底部（对于 SIFLOW FC070 Ex CT 需使用两个螺钉）。
5. 按照标识系统标记 SIFLOW FC070。

连接 5

5.1 常规说明

⚠警告

如果电缆或导线入口点上的温度超过 70 °C (158 °F)，或导线分支点上的温度超过 80 °C (176 °F)，则必须采取特殊的预防措施。

如果设备工作在 50 到 60 °C（122 °F 到 140 °F）的环境（空气）温度下，则所使用的电缆必须经过核准，其允许的最高工作温度至少为 85 °C (185 °F)。

参见

自动化系统 S7-300、M7-300、ET 200M、Ex I/O 模块
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/CN/4068901)

5.2 常规安全要求

⚠警告

必须遵守电气安装的相关规范。

- 切勿在电源电压接通时安装本设备！
- 电击危险！

5.3 装配 SIFLOW FC070 Ex CT

先决条件

⚠警告

要对 FC070 Ex CT 进行本质安全安装，所有相关分区、连接电缆和连接都必须满足 IEC/EN 60079-11 的条件。

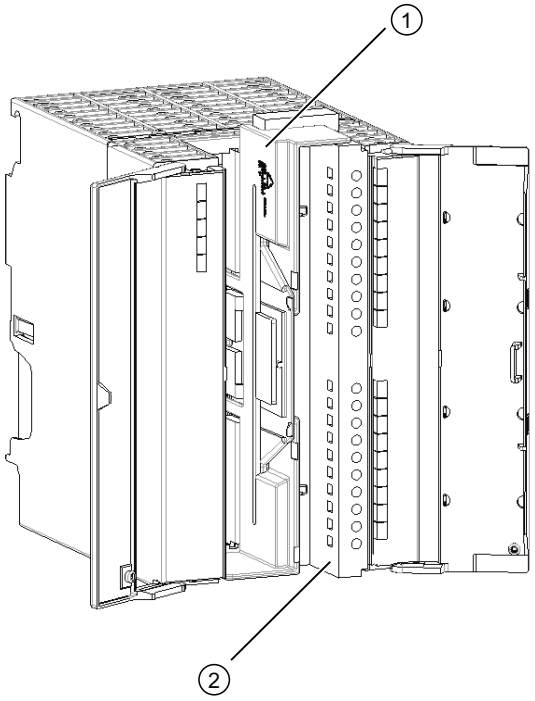
装配模块

⚠警告

隔板的使用

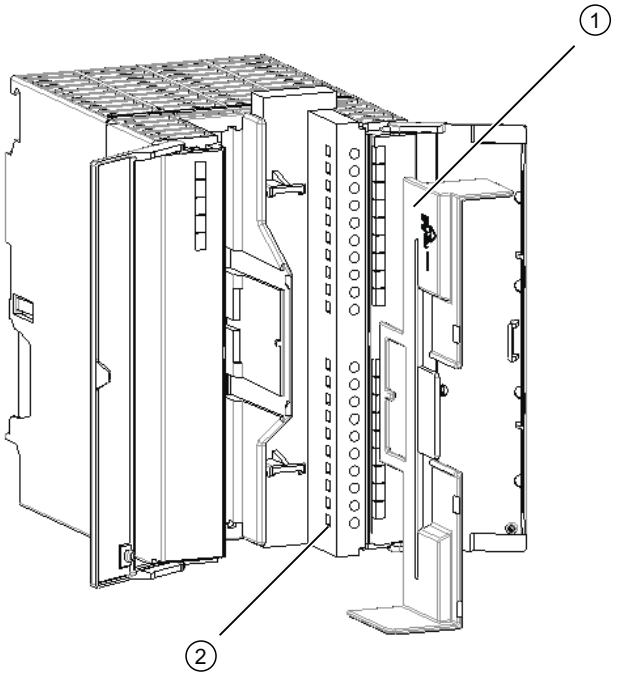
上电时，必须始终将提供的隔板安装在本质安全电路与非本质安全电路之间的功能模块中。

- 确保按照下图所示安装隔板，以便在非本质安全连接（X2、X3 和 X4，左侧）与传感器连接（X1，右侧）之间保持至少 50 mm (1.97") 的间隙（最小螺纹长度）。



(1) 隔板
(2) 传感器连接器

SIFLOW FC070 Ex CT 隔板安装到位



(1) 隔板
(2) 传感器连接器

使用 SIFLOW FC070 Ex CT 隔板

1. 连接电缆之前卸下隔板。

2. 连接传感器连接器 X1 并将其插入插头连接器右侧，请参见“连接 Ex 模块”。
3. 按上图所示插入隔板。
4. 将 X2、X3 和 X4 插入左侧相应的插头连接器中。
5. 将屏蔽连接到为此用途提供的 20 极前连接器 X1 的端子 1、2、14、17 和 20 上。

⚠小心
插头连接器 X2、X3 和 X4 的电缆必须朝上穿出功能模块，且必须连接电缆屏蔽，如果需要，还应连接到接地屏蔽端子。

⚠小心
避免将传感器连接电缆的屏蔽直接连接到 SIFLOW FC070 Ex CT 功能模块侧面的接地端。

⚠小心
将本质安全导线和非本质安全导线敷设在单独的电缆导管中，以确保它们在布线系统中严格分离。

说明

如果 Ex 模块与标准模块的导电部分之间的最小螺纹长度小于 50 mm (1.97")，则可通过以下两种方式保持模块间的螺纹长度：

- 在相关的 Ex 模块和标准模块之间插入占位模块 DM 370 (6ES7 370-0AA01-0AA0)。
- 如果使用激活的背板总线的总线模块，还可以使用 Ex 隔板 (6ES7 195-1KA00-0XA0)。

参见

连接 Ex 模块 (页 43)

自动化系统 S7-300、M7-300、ET 200M、Ex I/O 模块 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/CN/4068901)

5.4 连接非 Ex 模块

连接元件位置

SIFLOW FC070 功能模块的所有信号均连接到 40 极前连接器。

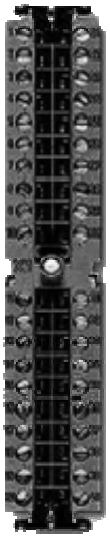


图 5-1 前连接器（非 Ex 型号）

连接前连接器

1. 按照 SIMATIC S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明连接前连接器： *安装*。
   有关前连接器的针脚分配，请参见下图。
2. 按照 SIMATIC S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明使用终端元件连接导线屏蔽。 *安装*。
   仅将屏蔽连接到前连接器不适合作为 EMC 接地测量。
3. 使用传感器随附的 10 芯电缆将传感器连接到前连接器。
   有关传感器信号的颜色编码，请参见下文。

前连接器的针脚分配

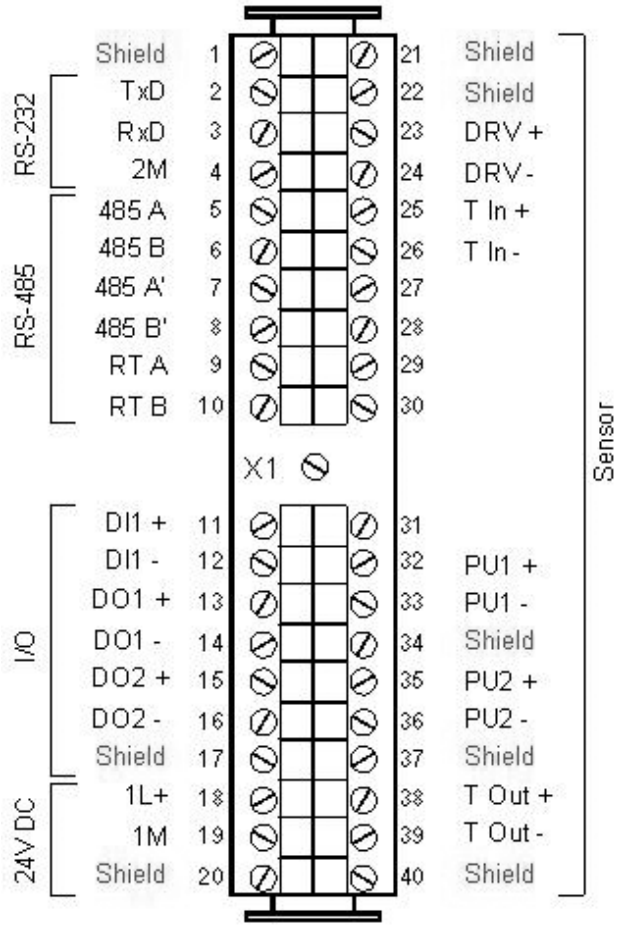


图 5-2　　SIFLOW FC070 前连接器的针脚分配

模块内的 8 个**"Shield"（接地）**针脚连接到 DIN 导轨。

传感器电缆的颜色编码

针脚	**信号**	**颜色**	**含义**
23	DRV +	棕色	激励器 +
24	DRV -	红色	激励器 -
25	T In +	橙色	温度输入 +
26	T In -	黄色	温度输入 -
32	PU 1+	绿色	传感器拾波器 1 +

针脚	信号	颜色	含义
33	PU 1-	蓝色	传感器拾波器 1 -
35	PU 2+	紫色	传感器拾波器 2 +
36	PU 2-	灰色	传感器拾波器 2 -
38	T Out +	白色	温度输出 +
39	T Out -	黑色	温度输出 -
21, 22, 34, 37, 40	屏蔽	--	屏蔽（接地）

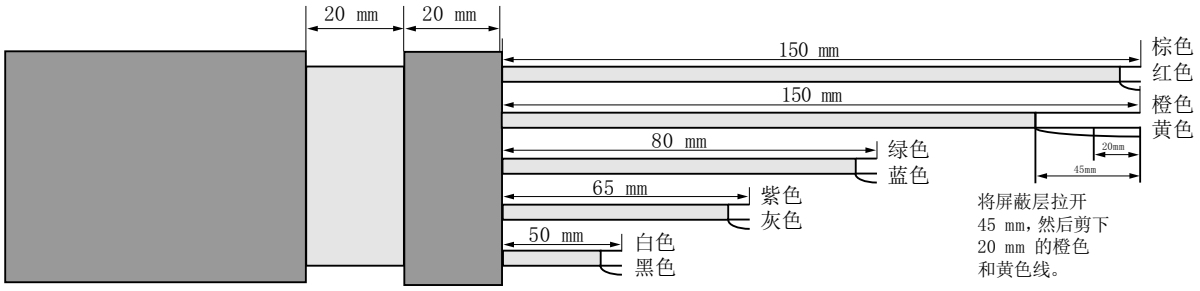


图 5-3　　接线

5.5　连接 Ex 模块

连接元件位置

SIFLOW FC070 Ex CT 功能模块的所有信号均连接到 10/7/3 极前连接器和 20 极前连接器。

- 传感器连接到 20 极前连接器 (X1)
- 通信接口连接到 10 极前连接器 (X2)

- 数字量输入/输出连接到 7 极前连接器 (X3)
- 电源连接到 3 极前连接器 (X4)



图 5-4　　前连接器（Ex 型号）

连接前连接器

1. 按照 SIMATIC S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明连接 20 极前连接器 (X1)：*安装*。
   有关前连接器的针脚分配，请参见下图。
2. 对 10 极、7 极和 3 极前连接器（X2、X3、X4）进行接线。
   有关前连接器的针脚分配，请参见下文。
3. 使用传感器随附的 10 芯电缆将传感器连接到前连接器。
   有关传感器信号的颜色编码，请参见下文。

SIFLOW FC070 Ex CT 前连接器的针脚分配

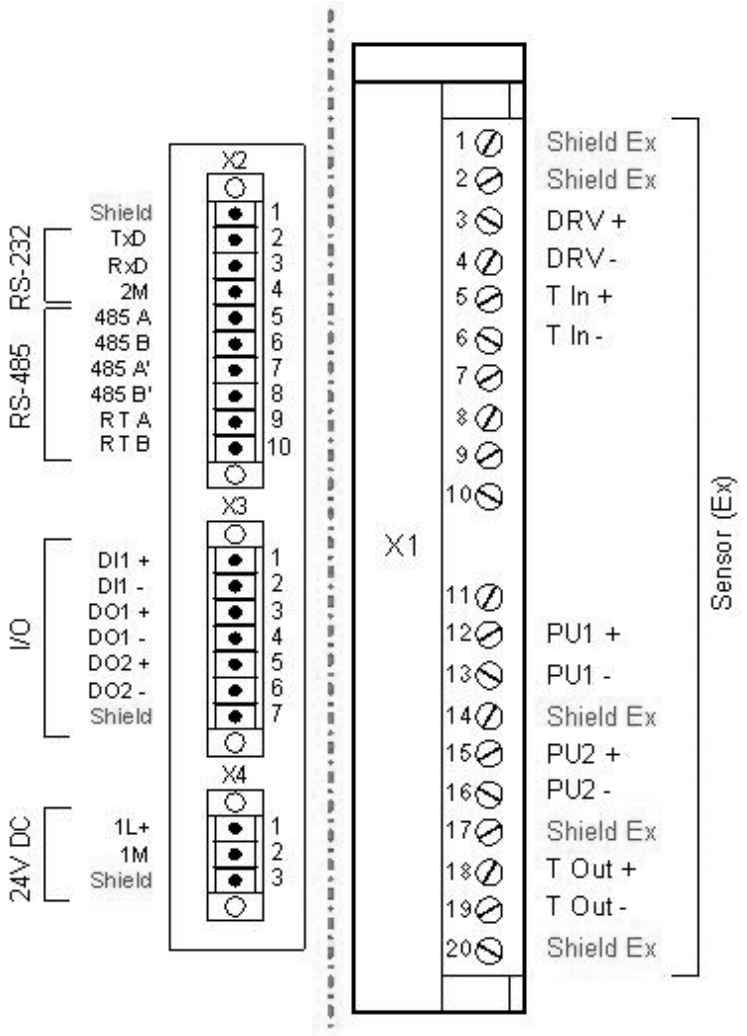


图 5-5　　SIFLOW FC070 Ex CT 前连接器的针脚分配

- 模块内的 3 个“SHIELD（接地）”针脚连接到 DIN 导轨。
- 5 个“SHIELD (Ex)”针脚在模块内连接，但与“SHIELD（接地）”隔离。

传感器电缆的颜色编码

针脚	信号	颜色	含义
3	DRV +	棕色	激励器 +
4	DRV -	红色	激励器 -

针脚	信号	颜色	含义
5	T In +	橙色	温度输入 +
6	T In -	黄色	温度输入 -
12	PU 1+	绿色	传感器拾波器 1 +
13	PU 1-	蓝色	传感器拾波器 1 -
15	PU 2+	紫色	传感器拾波器 2 +
16	PU 2-	灰色	传感器拾波器 2 -
18	T Out +	白色	温度输出 +
19	T Out -	黑色	温度输出 -
1, 2, 14, 17, 20	屏蔽 Ex	--	屏蔽 (Ex)

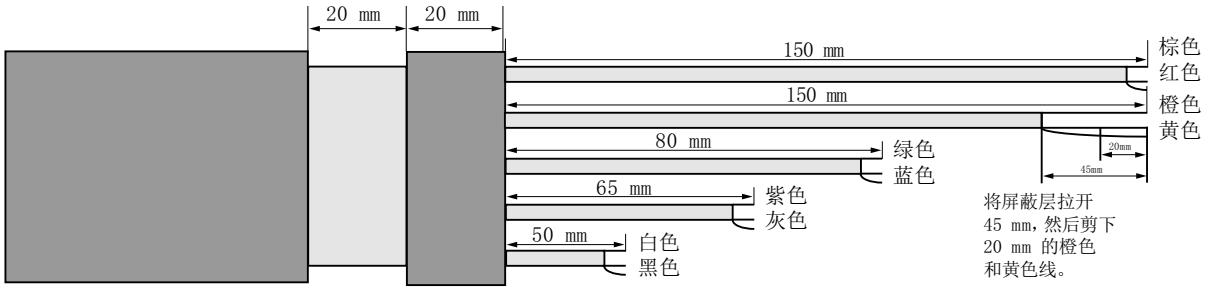


图 5-6　　接线

⚠警告

请勿将传感器连接电缆的屏蔽直接连接到 SIFLOW FC070 Ex CT 功能模块侧面的接地端。 将屏蔽连接到为此用途提供的 20 极前连接器 X1 的端子 1、2、14、17 和 20 上。

⚠警告

连接器 X2、X3 和 X4（左侧）不是本质安全的，连接到这些连接器的电缆不得敷设在有爆炸危险的区域中。

5.6　传感器电缆屏蔽

⚠警告

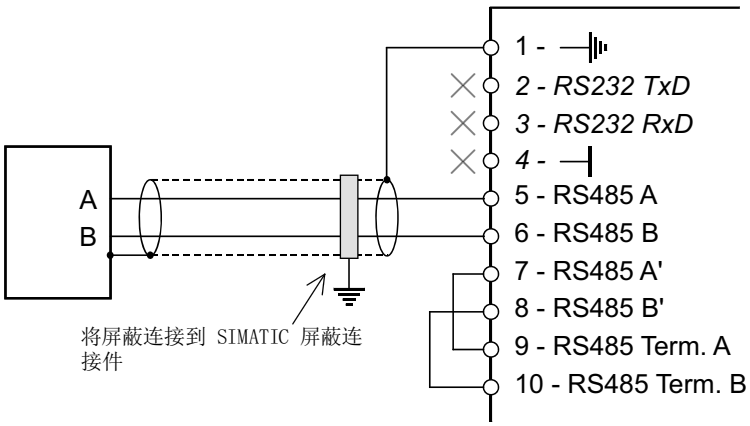
确保变送器外部不存在未受保护的传感器电缆屏蔽。



图 5-7　　正确的传感器电缆屏蔽

5.7　连接示例

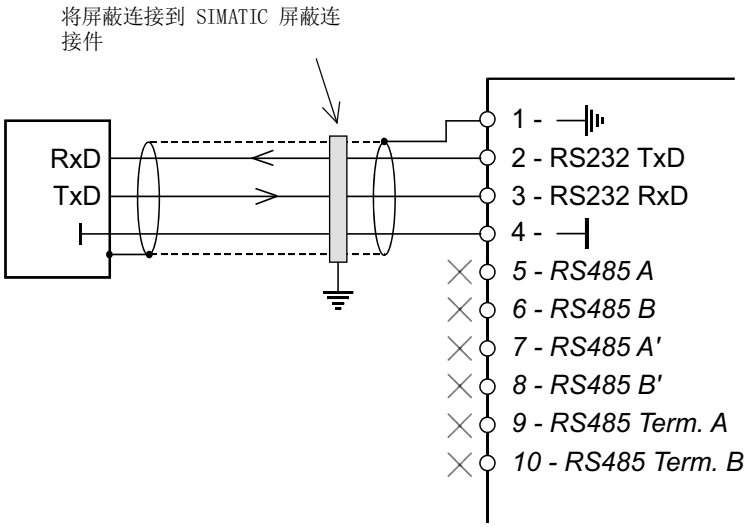
5.7.1　通过 RS485 连接到 MODBUS 主站



指示

- 不要使用 SIFLOW FC070 的针脚 2 和 3。
- 针脚 4（接地）为可选连接。
- 在针脚 7 和 9 之间连接一个跳线作为端接。
- 在针脚 8 和 10 之间连接一个跳线作为端接。
- 将电缆屏蔽连接到 SIMATIC 屏蔽连接元件。

5.7.2 通过 RS232 连接到 MODBUS 主站



说明

上图中的针脚 1-10 属于 SIFLOW FC070 上的前连接器 X1 以及 SIFLOW FC070 Ex CT 上的前连接器 X2（左侧门后面）。

指示

1. 将 MODBUS 主站的接收线路 RxD 连接到 SIFLOW FC070 的发送线路 TxD（针脚 2）。

2. 将 MODBUS 主站的发送线路 TxD 连接到 SIFLOW FC070 的接收线路 RxD（针脚 3）。
3. 将电缆屏蔽连接到 SIMATIC 屏蔽连接元件。

注意
不要使用 SIFLOW FC070 的针脚 5 到 10。

5.7.3 数字量输入、数字量输出和电源的连接

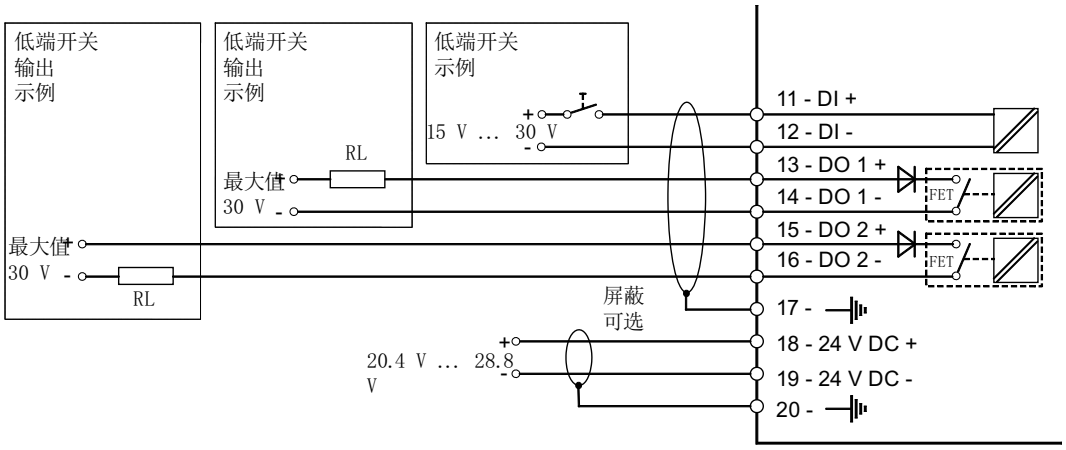


图 5-8 数字量输入、输出和电源的连接

说明

请注意，上图显示的是 SIFLOW FC070 的针脚。 以下内容适用于 SIFLOW FC070 Ex CT：

- 在 SIFLOW FC070 Ex CT 上，前连接器 X1 上的针脚 11-17 对应于前连接器 X3 上的针脚 1-7。
- 在 SIFLOW FC070 Ex CT 上，前连接器 X1 上的针脚 18-20 对应于前连接器 X4 上的针脚 1-3。

另请参见图“SIFLOW FC070 Ex CT 前连接器的针脚分配”。

5.8 部分功能测试

此时，在装配完模块组并建立所有连接后，应该对 SIFLOW FC070 和连接的组件进行部分功能测试。

下文分步介绍了如何执行部分功能测试：

第 1 步： 目测

检查所有之前执行的步骤是否正确执行，即：

- 模块组是否有任何外部损坏？
- 模块的安装位置是否正确？
- 所有固定螺钉是否正确拧紧？
- 所有连接电缆是否正确连接且固定牢固？
- 前面的连接是否正确？
- 是否将屏蔽正确连接到所有相关电缆的屏蔽导线？
- 型材导轨是否连接到接地导线？
- 是否已将所有不属于 SIFLOW FC070 的工具、材料和部件从型材导轨和模块组中卸下？

第 2 步： 连接

- 将 SIFLOW FC070 与 24 V 电源连接
- 接通电源

说明

只有满足以下条件，才能确保在 SIMATIC 中对 SIFLOW FC070 进行正确的初始化：

- SIMATIC CPU（与 ET 200 M 分布式连接）和 SIFLOW FC070 同时接通
  或者
- SIFLOW FC070 先接通

第 3 步： LED 检查

在连接 24 V 电源电压并经过短暂的初始化阶段后（通过 LED 运行模式指示内部测试），SIFLOW FC070 进入工作状态。

如果设备正常运行，各 LED 必须为以下状态：

- LED (RUN) → 亮起状态
- LED (FLO) → 如果测量流量，则为闪烁状态，否则为熄灭状态。
- LED (SF) → 熄灭状态

如果出现错误，请参见“故障排除/FAQ” (页 193)。

如果在检验安装和连接后仍出现错误，则继续调试并使用 SIMATIC PDM 或 SIMATIC PCS 7 来确定错误。

软件安装

6

SIFLOW FC070 随附以下软件安装包：

- SIFLOW S7 软件库
- SIFLOW S7 硬件支持包
- SIFLOW PDM 设备驱动程序（EDDL 驱动程序）
- SIFLOW CT OCX 包

软件安装包可在模块随附的 CD 中找到，最新版可从以下网址免费下载：

http://support.automation.siemens.com
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23781606/133100)

6.1 S7 软件库安装

为了将 SIFLOW FC070 加入到 SIMATIC Manager 的模块组件目录中，必须执行 SETUP (start.exe) 程序（随 CD 提供）。

S7 软件库的更新/安装基本上包括以下步骤：

1. 从 Internet 下载更新的“SiFlow FC Library for S7 Vxx.zip”，或将其从随附的 CD 复制到指定文件夹并解压文件。
2. 在硬盘中打开“Setup”文件夹，执行“setup.exe”，按照向导步骤操作，随后库块将被复制到 S7 环境。
3. 打开 SIMATIC Manager 并将 SIFLOW 库块（SIFL_FC, DB_FLOW_VEC, DB_FLOW_PARA 和 UDT_SIFL_FC）复制到 SIMATIC S7 项目中。

说明

可通过 SIMATIC Manager 的“文件 -> 打开 -> 库”(File -> Open -> Libraries) 菜单访问 SIFLOW 库 (SIFL_FC)。

6.2 安装 S7 硬件支持包

S7 模块目录中没有 SIFLOW FC070 功能模块，但随后可通过硬件更新（硬件支持包“s7h2008x.hsp”）安装。 此硬件更新包含 HW Config 的用户 GUI 和在线帮助。

逐步安装指南

硬件支持包的安装过程包括以下步骤：

1. 从 Internet 下载更新的“hsp2008.zip”，或将其从随附的 CD 复制到指定文件夹并解压文件。
2. 在 SIMATIC Manager 中打开项目并启动硬件配置。
3. 在 HW Config 中，选择菜单命令“选项 > 安装硬件更新”(Options > Install HW updates)。
4. 在弹出的对话框中确定是从 Internet 下载或从 CD 复制硬件更新，还是安装已下载的更新（可进行选择）。
5. 选择要安装的组件（例如，“从磁盘复制”(Copy from disk) -> 执行并浏览到硬盘上已复制的文件），然后单击“安装”(Install) 按钮。

ET200M 中的硬件配置（PROFIBUS DP 示例）

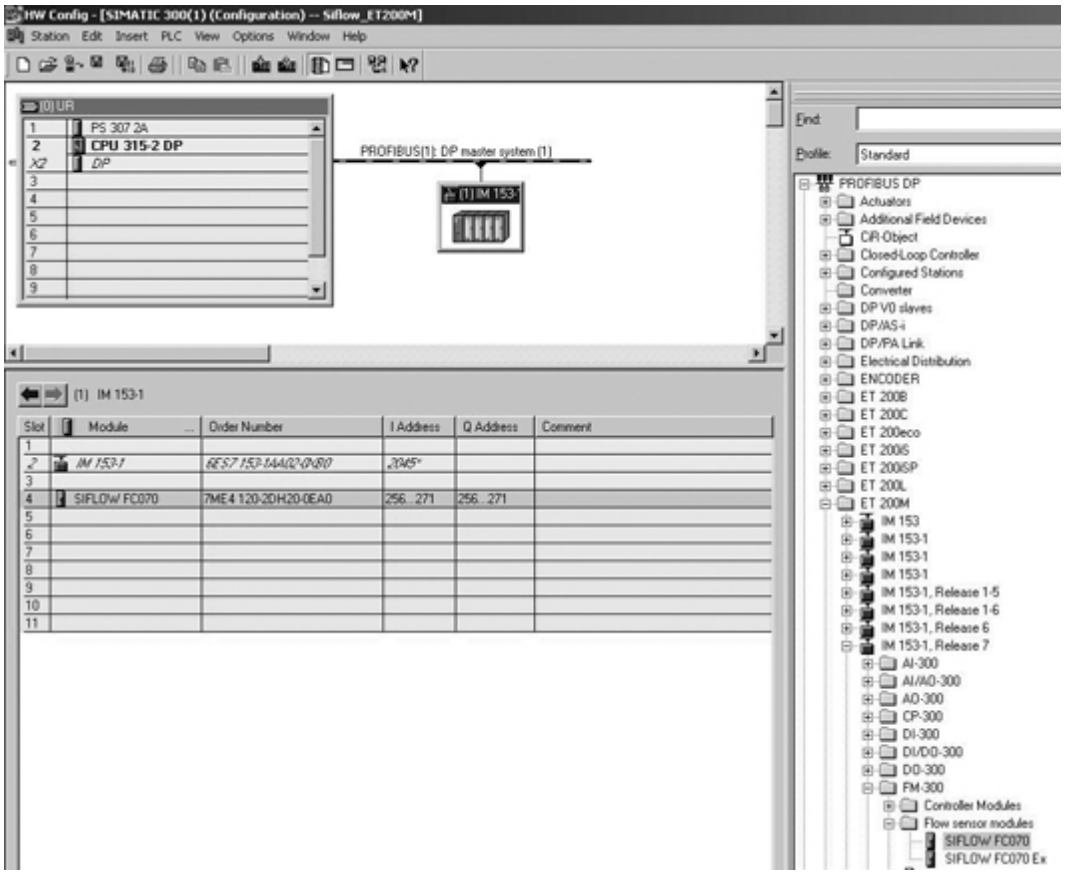


图 6-1　　ET200M 硬件配置 (Profibus DP)

ET200M 中的硬件配置（Profinet 示例）

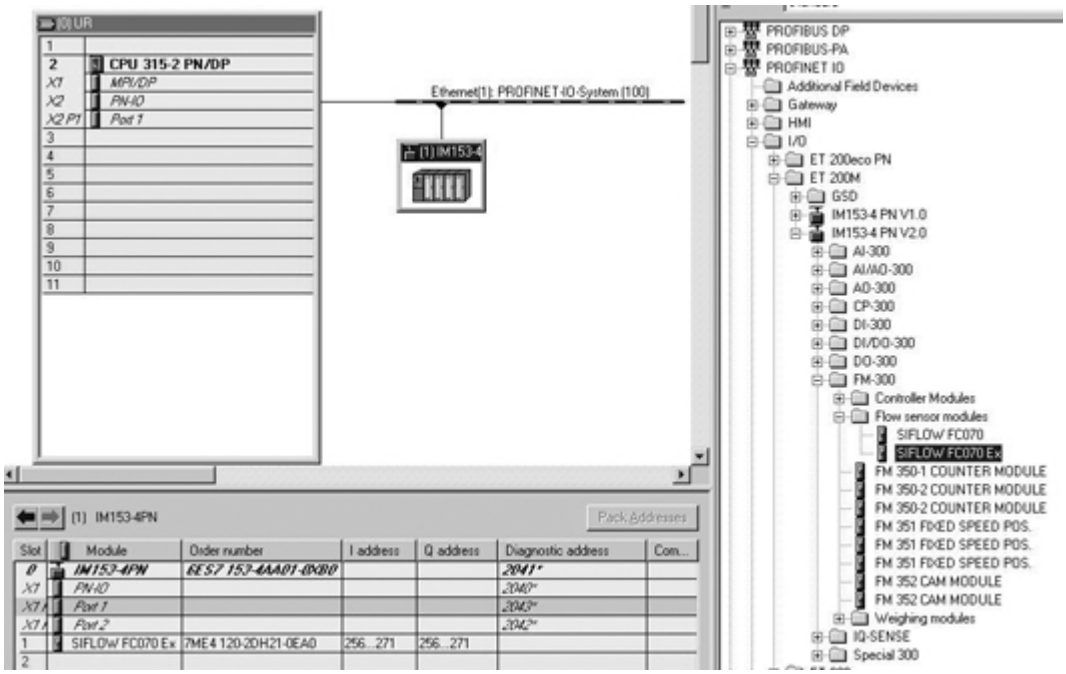


图 6-2　　ET200M 硬件配置 (Profinet)

S7-300 中的硬件配置 (CPU315-2-DP)

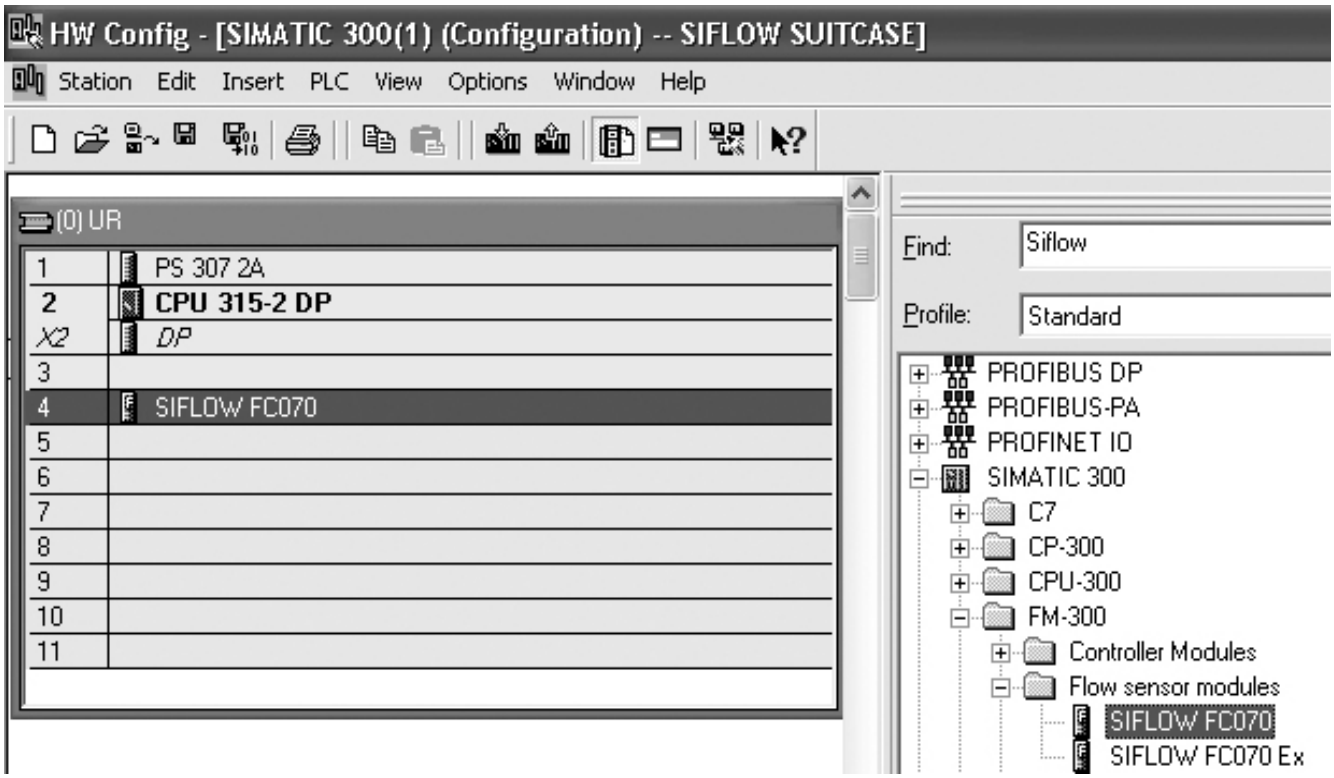


图 6-3　　S7-300 硬件配置

安装硬件更新后，便可使用用户 GUI 在目录配置文件“标准”(Standard) 中设置 SIFLOW FC070 的静态基本参数。

6.3 PDM 驱动程序安装

说明

有关 PDM 的安装，请参见 PDM 手册。

安装 PDM 设备驱动程序的过程包括以下几个步骤：

- 从 Internet 下载更新，或将其从随附的 CD 复制到指定文件夹并解压文件
- 通过“开始 > SIMATIC > SIMATIC PDM”(Start > SIMATIC > SIMATIC PDM) 打开“管理设备目录”(Manage Device Catalog)
- 导航至 PDM 设备驱动程序，选择“SIFLOW FC070”并单击“确定”(OK)，然后驱动程序便安装到 PC 中

通过串口进行通信

如果要通过串口进行通信，请将传输和接收缓冲区长度设置为 1 字节（“低”）。

要进行这些设置，请按以下步骤操作：

- 右键单击“我的电脑”(My Computer)，并选择“属性”(Properties)。 然后选择以下路径：“硬件 → 设备管理器 → 端口 → COM 1 ..8”(Hardware → Device Manager → Ports → COM 1 ...8)。
- 双击相应端口。 然后选择以下路径： “端口设置 → 高级 ...”(Port Settings → Advanced ...)。
- 将接收缓冲区和传送缓冲区设置为 1 字节（“低”）。

要接受设置，必须重新启动计算机。

在 SIMATIC Manager 中组态 PDM 的分步指南

在与 SIFLOW FC070 建立连接前，必须在 SIMATIC Manager 中执行以下组态。

1. 将模块添加到 SIMATIC Modbus 网络：

– 选择“视图 → 过程设备网络视图”(View → Process Device Network view)。

– 右键单击“网络”(Net) 并选择“插入新对象 → Modbus 网络”(Insert New Object → Modbus Net)。

– 右键单击“Modbus 网络”(Modbus Net) 并选择“插入新对象 → Modbus 设备”(Insert New Object → Modbus Device)。

– 单击“分配”(Assign) 并将 Modbus 设备分配给 SIFLOW FC070 (“传感器 → 流量 → 科里奥利 → SIEMENS → SIFLOW FC070 → 适当的传感器类型和规格”(Sensor → Flow → Coriolis → SIEMENS → SIFLOW FC070 → "appropriate sensor type and size")。

2. 设置 COM 端口地址：

– 选择以下路径： “网络 → PC 名称 → COM 接口”(Net → Name of PC → COM Interface)，然后双击“COM 接口”(COM Interface)。

– 选择“连接”(Connection) 并设置相应的 COM 端口。

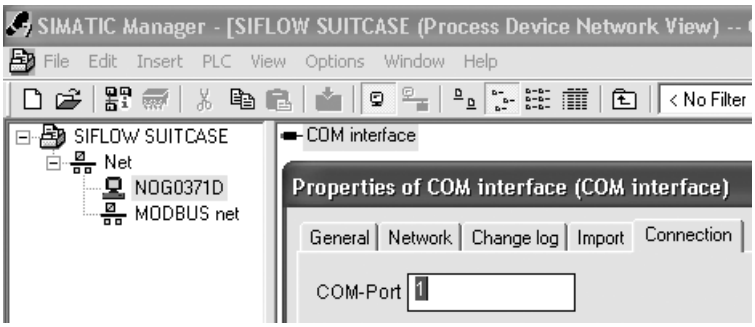


图 6-4 PDM 通信端口设置

3. 设置 SIMATIC Modbus 网络的通信参数。

– 选择“网络 → Modbus 网络”(Net → Modbus net)，右键单击“Modbus 网络”(Modbus net) 并选择“对象属性”(Object Properties)。

– 选择“连接”(Connection) 并设置相应的通信参数（出厂设置如下所示）。

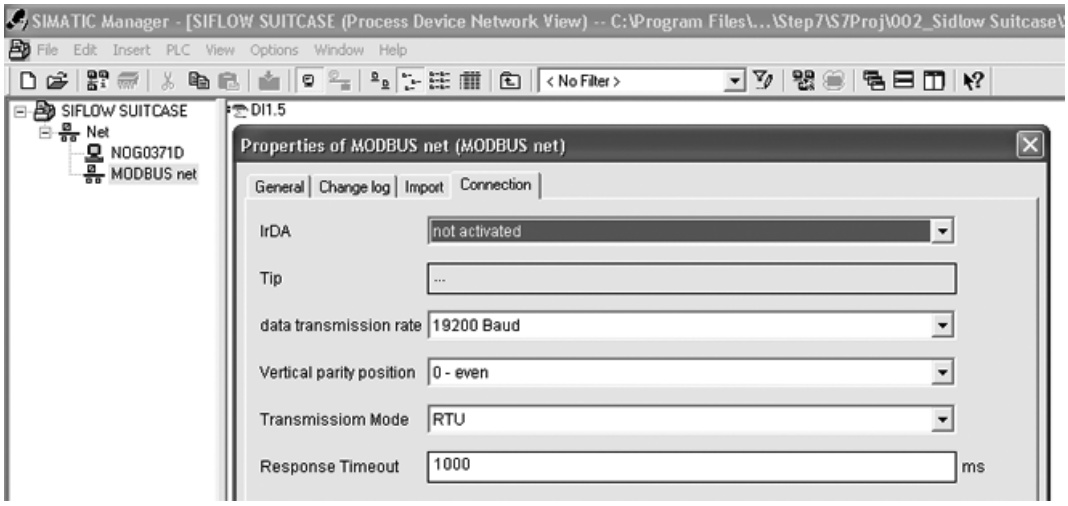


图 6-5　　PDM 通信设置

Modbus 通信的出厂设置

出厂时已进行以下默认设置。

参数	默认设置
Slave device address	1
Data transmission rate	19 200
Vertical parity position	E-8-1 (0 - even)
Response timeout	10,000 ms
Response delay	1 ms
Interframe space	35

可以通过 SIMATIC PDM 或 Modbus 更改设置。

说明

仅当在功能模块的 DIP 开关上将从站设备地址设置为 0 时，才能通过 SIMATIC PCS 7 或 SIMATIC PDM 更改默认从站设备地址 (= 1)。 如果在 DIP 开关上设置 1 到 247 之间的地址，则该地址将保持有效，无法通过 SIMATIC S7 或 SIMATIC PDM 更改。

参见

DIP 开关 (页 35)

SIMATIC S7 中的编程

7

本章介绍如何使用随模块提供的 S7 函数块和数据块来与功能模块进行通信。

7.1 循环 S7 程序中的 SIFLOW FC070

在 S7-300/400 自动化系统中，通过随模块提供的 FB95 SIFL_FC 函数块进行数据交换。

S7 块库中不存在函数块 SIFL_FC (FB95)，但随后可使用“安装” (页 53)一章中介绍的安装过程进行安装。 除了函数块 FB95 以外，安装的内容还包含：

- 函数块的在线帮助
- 两个关联的数据块 DB_FLOW_PARA (DB17) 和 DB_FLOW_VEC (DB16)
- 用户定义的数据类型 UDT_SIFL_FC (UDT18)
- 用户文档

函数块和数据块

S7 中的函数块和两个数据块提供了传感器的用户接口。

可将函数块 SIFL_FC 插入到用户程序中，并将数据写入该函数块的输入和输出（调用参数）。 对调用进行编程时，将为 FB SIFL_FC 创建一个背景数据块。 除了该背景数据块外，每个 SIFLOW FC070 都需要一个参数 DB (DB_FLOW_PARA)，用于存储参数。 还可以使用其附带的 UDT 创建参数 DB。

矢量 DB (DB_FLOW_VEC) 也必须加载到 SIMATIC CPU 中。 一个矢量 DB 可供多个 SIFLOW FC070 使用。

读取参数

在进行任何参数化前，必须将 SIFLOW FC070 中的所有参数读取到数据块 DB_FLOW_PARA 中，因为该数据块仅包含默认数据，不包含传感器特定的数据。 传感器特定的数据包含在 SENSORPROM 单元中。

硬件配置中的 SIFLOW FC070

在 SIMATIC Manager 中对硬件配置进行项目规划期间，将定义模块的以下基本属性：

- 模块的外围设备地址
- 诊断报警使能
- 过程报警使能
- CPU STOP 时的特性

在 CPU 的每次重启和 STOP/RUN 转换期间，基本参数都会传送到功能模块。 对编程设备所做的参数更改必须进行编译并写入到 CPU 中。

7.2 S7 函数块 SIFL_FC (FB95) 的功能

在操作 SIFLOW FC070 功能模块期间，可借助 FB SIFL_FC 根据科里奥利原理进行工业流量测量。 提供的功能如下：

- 读取数据记录
- 写入数据记录（包括握手）
- 选择两个可读取的过程值
- 错误队列及确认处理
- 同步指示数据错误和运行错误（在将命令或数据记录发送到功能模块后）
- 通过块写入参数
- 发送过程命令（包括握手）
- 控制两个数字量输出
- 持续读回两个所选的过程值以及功能模块的状态
- 启动同步
- 状态位的监控
- 防止修改（关闭的 FB）
- 多重背景功能

说明

该 FB 不评估任何诊断消息

参见

SIFLOW FC070 的错误消息 (页 167)

示例 (页 75)

数据和运行错误 (页 173)

传感器错误 (SE) 和过程错误 (PE) (页 168)

7.3 数据块 DB_FLOW_PARA

要求

对 SIFL_FC 中的调用进行编程时，将为 SIFL_FC 创建一个背景数据块。 除了该背景数据块外，每个 SIFLOW FC070 功能模块都需要一个参数数据块 DB_FLOW_PARA (DB17)，用于存储流量测量的参数。 可以使用提供的 UDT_SIFL_FC (UDT18) 创建此参数 DB。

此外，包含 DB_FLOW_PARA 一般结构的矢量数据块 DB_FLOW_VEC (DB16) 必须加载到 S7 CPU 中。 每个 S7 CPU 仅需要一个 DB_FLOW_VEC。

数据块 DB_FLOW_PARA 的基本功能

数据块 DB_FLOW_PARA 包含为流量测量提供的参数和数据以及数据记录 (DR) 中组合的参数和数据。

在函数块 SIFL_FC (FB95) 中通过命令代码 **200…399** 和 **600…649** 从功能模块读取的所有数据记录都保存在数据块 DB_FLOW_PARA 中。

在函数块 SIFL_FC (FB95) 中通过命令代码 **400…599** 和 **650…699** 写入功能模块的所有数据记录都获取自数据块 DB_FLOW_PARA。

数据记录 2 到 12 以及 39（参数）既可读取也可写入。 数据记录 30 到 37（过程数据）只能从功能模块中读取。

除了数据记录外，数据块 DB_FLOW_PARA 还包含函数块 SIFL_FC (FB95) 的调用参数。 通过链接 FB 和 DB 的相应输入和输出，用户可在调用 FB 时将 DB 中的当前数据写入 FB 的输入，或将 FB 中的数据写入到 DB 中。

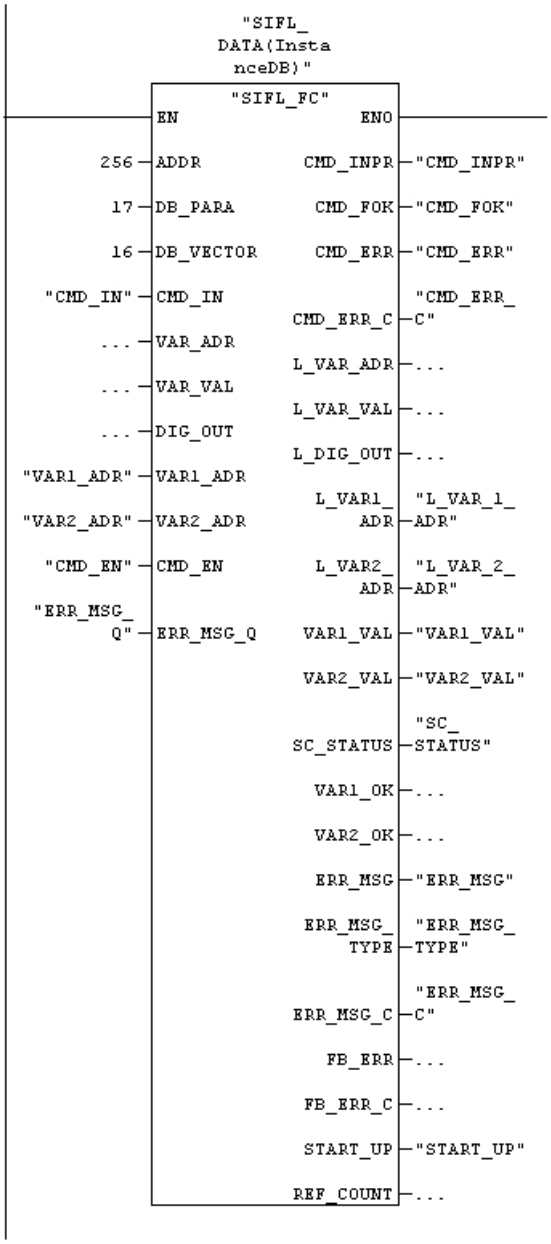
说明

可以更改参数 DB 的内容（参数值），但不能更改其长度和结构。

函数块的调用参数

使用调用参数 CMD_IN 可控制所有命令，无论是用于传输数据记录的命令，还是用于执行批生产的命令。 可使用此变量提供命令代码，并可通过变量 CMD_EN = 1 来触发命令。FB SIFL_FC 不会删除命令代码，但在命令执行后会复位触发变量 CMD_EN。

SIFL_FC (FB95) 函数块的设置

与 SIFLOW FC070 的数据交换	
必须为硬件配置中的每个 SIFLOW 模块都调用一次 SIFL_FC。 ADDR 对于每个模块都是唯一的。 对于每个 SIFL_FC，还都必须有一个 DB_FLOW_PARA 无论模块数量多少，系统中都只存在一个 DB_VECTOR。 图中所示的调用是 SIFL_FC 在多数应用中的典型组态。 其中包括： 命令的读取和写入。 VAR1_VAL 和 VAR2_VAL 的更改 状态信息 SC_STATUS（另请参见错误消息 (页 167)）	

说明

有关函数块各个调用参数的详细说明以及块调用的示例，请参见 S7 中函数块的在线帮助。

表格 7- 1　函数块 SIFL_FC 的调用参数

调用参数	声明	数据类型	说明	
ADDR	INPUT	INTEGER	SIFLOW FC070 功能模块的起始地址，例如　280	
DB_PARA	INPUT	INTEGER	包含 FB 调用参数（最大 DB 偏移量为 78）以及 SIFLOW FC 数据记录的数据块。 每个使用的 SIFLOW FC070 需要一个 DB_FLOW_PARA。 您可以自由选择 DB 编号。	
DB_VECTOR	INPUT	INTEGER	包含描述 DB_FLOW_PARA 结构和特殊命令 (600-699)（只能由 FB 评估）的矢量信息的数据块。 每个 SIMATIC CPU 只需要一个 DB_FLOW_VEC。 您可以自由选择 DB 编号。	
CMD_IN	INPUT	INTEGER	要执行的命令代码	为防止命令被多次触发，应将该位创建为边沿
			1..25	SIFLOW 命令直接传递到模块。 另请参见 SIFLOW 命令 (页 219)
			200..399	将功能模块中的数据记录 2..12、30..37、39 中的一条读取到参数数据块 DB_FLOW_PARA 中（CMD_IN = 数据记录号 + 200）
			400..599	将参数数据块 DB_FLOW_PARA 中的数据记录 2..12、39 中的一条写入到功能模块中（CMD_IN = 数据记录号 + 400）
			600..649	将功能模块中的多组数据记录读取到参数数据块 DB_FLOW_PARA 中
			600	读取传感器设置 DR 3、11、31
			601	读取累加器设置 DR 4、11
			602	读取批生产设置 DR 5、11、30、31
			603	读取参数 DR 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、30、31、32、33、34、35、36、37、39 并发送命令 CMD_PARA_CHANGE_ACK
			604	读取传感器设置 DR 2、3
			647	读取参数 DR 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、39

调用参数	声明	数据类型	说明	
			648	读取过程数据 DR 30、31、32、33、34、35、36、37
			649	读取所有数据记录
			650..699	将参数数据块 DB_FLOW_PARA 中的多组数据记录读取到功能模块中。
			650	写入传感器设置 DR 3、11
			651	写入累加器设置 DR 4、11
			652	写入批生产设置 DR 5、11
			653	写入传感器设置 DR 2、3
			699	将参数数据块 DB_FLOW_PARA 中的所有参数 DR（DR 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、39）写入到功能模块中。
			700..704	导入通过 I/O 接口发送的新值。
			700	导入通过 I/O 接口发送的所有新值（VAR_ADR、VAR_VAL、DIG_OUT、VAR1_ADR、VAR2_ADR）
			701	导入调用参数 VAR_ADR 和 VAR_VAL 的新值
			702	导入调用参数 DIG_OUT 的新值
			703	导入调用参数 VAR1_ADR 的新值
			704	导入调用参数 VAR2_ADR 的新值
VAR_ADR	INPUT	INTEGER	输入变量的地址 *	
VAR_VAL	INPUT	DWORD	输入变量的值	
DIG_OUT	INPUT	DWORD	数字量输出控制	
		位 0/1	是否禁用 ASIC 对输出 1/2 的控制： • 0 = 科里奥利 ASIC 控制输出（输出和 DO1 LED 遵循脉冲、频率或批生产） • 1 = 禁用科里奥利 ASIC 对输出的控制（控制切换到位 2 和 3）	

调用参数	声明	数据类型	说明
		位 2/3	禁用了 ASIC 控制的输出 1/2 的状态： • 0 = 关闭（开关断开，无电流，DO1 LED 熄灭） • 1 = 开启（开关闭合，有电流，DO1 LED 亮起）
VAR1_ADR	INPUT	INTEGER	输出变量 1 的地址 *
VAR2_ADR	INPUT	INTEGER	输出变量 2 的地址 *
CMD_EN	IN/OUT	BOOL	执行命令 (CMD_IN)： • 1: 开始执行命令，FB 在命令执行后自动重置为 0 • 0: 过程已完成
ERR_MSG_Q	IN/OUT	BOOL	用户对 ERR_MSG_C 错误消息的确认： • 1: 错误消息确认 • 0: 无错误消息确认
CMD_INPR	OUTPUT	BOOL	正在执行命令： • 1: 过程尚未完成 • 0: 过程已完成
CMD_FOK	OUTPUT	BOOL	命令已正确执行（该位仅置位一个周期（边沿））： • 1: 执行命令出错 • 0: 执行命令无错误
CMD_ERR	OUTPUT	BOOL	执行命令期间出错，持续一个周期指示同步错误： • 1: 存在同步错误 • 0: 无同步错误
CMD_ERR_C	OUTPUT	BYTE	静态指示同步错误（执行命令期间的错误）的上一个错误代码。 请参见“函数块 SIFL_FC 的错误信息 (页 182)”表
L_VAR_ADR	OUTPUT	INTEGER	输入变量的当前地址
L_VAR_VAL	OUTPUT	DWORD	输入变量的当前值
L_DIG_OUT	OUTPUT	DWORD	当前的数字量输出
L_VAR1_ADR	OUTPUT	INTEGER	输出变量 1 的当前地址 *
L_VAR2_ADR	OUTPUT	INTEGER	输出变量 2 的当前地址 *
VAR1_VAL	OUTPUT	DWORD	输出变量 1 的值 (VAR1_ADR)
VAR2_VAL	OUTPUT	DWORD	输出变量 2 的值 (VAR2_ADR)
SC_STATUS	OUTPUT	DWORD	功能模块的状态。 请参见“系统状态信息 (页 183)”表

调用参数	声明	数据类型	说明
VAR1_OK	OUTPUT	BOOL	VAR1_VAL 是否为 VAR1_ADR 的当前值： • 1: VAR1_VAL 的值 = VAR1_ADR • 0: VAR1_VAL 的值 ≠ VAR1_ADR
VAR2_OK	OUTPUT	BOOL	VAR2_VAL 是否为 VAR2_ADR 的当前值： • 1: VAR2_VAL 的值 = VAR2_ADR • 0: VAR2_VAL 的值 ≠ VAR2_ADR
ERR_MSG	OUTPUT	BOOL	错误队列中是否存在新错误消息： • 1: 存在错误消息 • 0: 无错误消息
ERR_MSG_TYPE	OUTPUT	BYTE	ERR_MSG_C 中错误消息的类型； 位 0： 无错误 • 位 1： 传感器错误 • 位 2： 过程错误 • 位 4： 操作员错误
ERR_MSG_C	OUTPUT	BYTE	错误消息编号，必须由用户确认到 ERR_MSG_Q。确认后，该错误消息将从错误队列中删除。 请参见“函数块 SIFL_FC 的错误消息” (页 182)表、“数据和操作员错误” (页 173)表以及“传感器错误和过程错误” (页 168)表。
FB_ERR	OUTPUT	BOOL	SIFLOW FC070 未发出错误信号，但 FB 自身已检测到错误。 如果有静态错误到达或恢复正常，将置位一个周期。 如果 FB SIFL_FC 发生处理错误，则必须假定已输出的变量与模块中的实际状态不一致。 有关 FB 错误的编号，请参见 FB_ERR_C： • 1: 存在静态错误 • 0: 无静态错误

调用参数	声明	数据类型	说明
FB_ERR_C	OUTPUT	BYTE	FB 错误的编号： • 位 0： DB_FLOW_PARA 或 DB_FLOW_VEC 缺失或长度不正确 • 位 1： 内部调用 SFB 52 或 SFB 53 期间出错，值 RET_VAL 将写入到 DB_FLOW_PARA 一个周期 • 位 2： 解释数据记录/命令期间出错，指定的数据记录或命令编号不正确 • 位 3： 状态位错误，SIFLOW FC070 未回复 • 位 4： 在经过三次尝试后仍无法读出 I/O 输入数据 • 位 5： 已激活的命令在重启过程中被中止 • 位 6： 保留 • 位 7：保留
START_UP	OUTPUT	BOOL	启动功能模块： • 1: 过程尚未完成 • 0: 过程已完成
REF_COUNT	OUTPUT	BYTE	刷新计数器： 每次更新功能模块的数据时，SIFLOW FC070 都会使 REF_COUNT 递增。 FB 使用 REF_COUNT 对整个 16 字节的功能模块数据区进行一致性检查。

* 调用参数 (L_)VAR_ADR、(L_)VAR1_ADR、(L_)VAR2_ADR 的地址为 MODBUS 地址。

参见

S7 函数块 SIFL_FC (FB95) 的功能 (页 62)

数据块 DB_FLOW_PARA 的其它参数 (页 73)

7.4 数据块 DB_FLOW_VEC 的功能

矢量数据块 DB_FLOW_VEC (DB16) 包含指向 DB_FLOW_PARA 中的数据记录的指针，以及输入的要执行的命令。

仅需将矢量 DB 下载到 S7 CPU 中，FB SIFL_FC 即可使用此处输入的信息。 矢量 DB 与进一步创建用户程序无关，因为程序使用符号访问功能来访问 CPU 存储区。

说明

不要更改矢量 DB 的内容、长度和结构。

每个 S7 CPU 仅需加载一次，与部署的 SIFLOW FC070 功能模块数无关。

您可以自由选择 DB_FLOW_VEC 的编号。

7.5 数据块 DB_FLOW_PARA 中的数据记录

DR 编号	内容	读取/写入	说明
命令			
	DB_Length		DB 的长度
	状态位最大周期		状态位监视
	SFB 错误代码		SFB52/SFB53 的通信错误代码
	FB95 的所有调用参数		请参见第 1 步： 将参数读取到 DB17 (DB_FLOW_PARA) 中 (页 97)
参数			
2	单位	R/W	单位设置
3	基本参数	R/W	基本设置
4	累加器参数	R/W	累加器 1 和 2 的设置
5	数字量输出参数	R/W	数字量输出的设置
6	数字量输入参数	R/W	数字量输入的设置
7	COM 接口参数	R/W	P 总线和 RS 485 接口的设置
8	日期和时间参数	R/W	日期和时间的设置
9	传感器特性参数	R/W	传感器属性设置
10	仿真参数	R/W	仿真值设置

DR 编号	内容	读取/写入	说明
11	过程预设参数	R/W	过程默认设置
12	限制参数	R/W	限制默认设置
39	CT 参数	R/W	CT 参数的设置
过程、服务、生产数据			
30	流量计过程信息	R	当前过程数据
31	服务信息	R	服务信息数据
32	变送器信息	R	变送器数据
33	传感器信息	R	传感器数据
34	客户信息	R	客户数据
35	MODBUS ID 信息	R	MODBUS 数据
36	MODBUS 服务信息	R	MODBUS 数据
37	CT 值	R	CT 数据

说明

上面列出的数据记录将在以下几个部分中详细介绍。 请注意，为使信息更加明确，表格中集成的最小值/最大值以单独的数据记录表示。 数据记录与其关联的最小值/最大值之间的关系如下：

- 最小值： DR 编号 + 40 对应于关联的“最小”数据记录；
- 最大值：DR 编号 + 80 对应于关联的“最大”数据记录。

示例： 对于数据记录 4，最小值在 DR 44 中，最大值在 DR 84 中。

最大值/最小值仅是模块内部值，也就是说，用户程序没有访问最小/最大数据记录的权限。

7.6 数据块 DB_FLOW_PARA 的其它参数

表格 7- 2　数据块 DB_FLOW_PARA 中的参数

DB 中的偏移量	DR 中的偏移量	符号名称	数据类型	说明
0.0	0.0	i_DB_Length	INT	DB 的长度
2.0	2.0	i_MaxLifeBitCyc	INT	状态位监视
4.0	4.0	w_SFC_ERR_C	WORD	SFB52/53 的通信错误代码
6.0	6.0	i_CMD_INPUT	INT	要执行的命令代码
8.0	8.0	i_VAR_ADRESS	INT	输入变量的地址
10.0	10.0	d_VAR_VALUE	DWORD	输入变量的值
14.0	14.0	w_DIG_OUTPUT	WORD	数字量输出控制
16.0	16.0	i_VAR1_ADR	INT	输出变量 1 的地址
18.0	18.0	i_VAR2_ADR	INT	输出变量 2 的地址
20.0	20.0	b_CMD_ERR_CODE	BYTE	命令执行时出错
21.0	21.0	b_REFRESH_COUNTER	BYTE	刷新计数器
22.0	22.0	d_VAR1_VALUE	DWORD	输出变量 1 的值
26.0	26.0	d_VAR2_VALUE	DWORD	输出变量 2 的值
30.0	30.0	i_LAST_VAR_ADR	INT	输入变量的当前地址
32.0	32.0	d_LAST_VAR_VALUE	DWORD	输入变量的当前值
36.0	36.0	w_LAST_DIGITAL_OUT	WORD	当前的数字量输出
38.0	38.0	i_LAST_VAR1_ADR	INT	输出变量 1 的当前地址
40.0	40.0	i_LAST_VAR2_ADR	INT	输出变量 2 的当前地址
42.0	42.0	d_SC_STATUS	DWORD	功能模块的状态
46.0	46.0	b_ERR_MSG_TYPE	BYTE	功能模块的错误消息的类型
47.0	47.0	b_ERR_MSG_CODE	BYTE	功能模块的错误消息的编号
48.0	48.0	b_FB_ERR_CODE	BYTE	FB 错误的编号
49.0	49.0	bo_CMD_IN_PROGRESS	BOOL	正在执行命令

DB 中的偏移量	DR 中的偏移量	符号名称	数据类型	说明
49.1	49.1	bo_CMD_FINISHED_OK	BOOL	命令已正确执行
49.2	49.2	bo_CMD_ERR	BOOL	命令执行时出错
49.3	49.3	bo_VAR1_OK	BOOL	VAR1_VAL 是否为 VAR1_ADR 的当前值
49.4	49.4	bo_VAR2_OK	BOOL	VAR2_VAL 是否为 VAR2_ADR 的当前值
49.5	49.5	bo_FB_ERR	BOOL	FB 自身检测到错误。
49.6	49.6	bo_ERR_MSG	BOOL	存在新错误消息
49.7	49.7	bo_START_UP_IN_PROGRESS	BOOL	启动功能模块
50.0	50.0	bo_CMD_ENABLE	BOOL	执行命令
50.1	50.1	bo_ERR_MSG_QUIT	BOOL	用户对错误消息的确认
52.0	52.0	s_CMD1	STRUCT	命令输入 1
52.0	0.0	i_CMD1_Code	INT	命令代码
54.0	2.0	bo_CMD1_Trigger	BOOL	命令使能
54.1	2.1	bo_CMD1_InProgress	BOOL	正在执行命令
54.2	2.2	bo_CMD1_FinishedOk	BOOL	命令已正确执行
54.3	2.3	bo_CMD1_FinishedError	BOOL	命令执行时出错
56.0	56.0	s_CMD2	STRUCT	命令输入 2
56.0	0.0	i_CMD2_Code	INT	命令代码
58.0	2.0	bo_CMD2_Trigger	BOOL	命令使能
58.1	2.1	bo_CMD2_InProgress	BOOL	正在执行命令
58.2	2.2	bo_CMD2_FinishedOk	BOOL	命令已正确执行
58.3	2.3	bo_CMD2_FinishedError	BOOL	命令执行时出错
60.0	60.0	s_CMD3	STRUCT	命令输入 3
60.0	0.0	i_CMD3_Code	INT	命令代码
62.0	2.0	bo_CMD3_Trigger	BOOL	命令使能
62.1	2.1	bo_CMD3_InProgress	BOOL	正在执行命令

DB 中的偏移量	DR 中的偏移量	符号名称	数据类型	说明
62.2	2.2	bo_CMD3_FinishedOk	BOOL	命令已正确执行
62.3	2.3	bo_CMD3_FinishedError	BOOL	命令执行时出错
64.0	64.0	w_DB_RES89	WORD	
66.0	66.0	w_DB_RES90	WORD	
68.0	68.0	w_DB_RES91	WORD	
70.0	70.0	w_DB_RES92	WORD	
72.0	72.0	w_DB_RES93	WORD	
74.0	74.0	w_DB_RES94	WORD	
76.0	76.0	w_DB_RES95	WORD	
78.0	78.0	w_OCX_WRITE_DATA	WORD	OCX 写入数据（随机/控制编号）

7.7 示例

7.7.1 读出质量流量和累加器 2 的过程值

表格 7- 3　在输出 VAR1_VAL 上设置质量流量

STL	
CALL FB95,DB195	调用 FB"SIFL_FC"及背景数据块 195（示例）
ADDR := 280	SIFLOW FC070 的起始地址（示例）
DB_FLOW_PARA :=17	参数数据块编号
DB_FLOW_VEC :=16	矢量数据块编号
CMD_IN :=703	要执行的命令，此处： 在输出 L_VAR1_ADR 上加载地址 3000
VAR_ADR :=	不相关
VAR_VAL :=	不相关
DIG_OUT :=	不相关
VAR1_ADR := 3000	质量流量的 MODBUS 地址

STL	
VAR2_ADR :=	不相关
CMD_INPR :=	1 = 正在执行命令
CMD_FOK :=	1 = 命令已正确执行
CMD_ERR :=	1 = 命令未执行
CMD_ERR_C :=	命令未执行的错误代码
REF_COUNT :=	不相关
VAR1_VAL :=	从 L_VAR1_ADR 读取的值
VAR2_VAL :=	不相关
L_VAR_ADR :=	不相关
L_VAR_VAL :=	不相关
L_DIG_OUT :=	不相关
L_VAR1_ADR :=	从 VAR1_VAL 读取的值
L_VAR2_ADR :=	不相关
SC_STATUS :=	不相关
ERR_MSG :=	1 = 存在新错误消息
ERR_MSG_TYPE :=	0：无错误；1、2、4 = 错误消息的类型
ERR_MSG_C :=	错误消息的编号
FB_ERR :=	FB 错误
FB_ERR_C :=	FB 错误的编号
START_UP :=	不相关
VAR1_OK :=	如果 VAR1_ADR = L_VAR1_ADR，则等于 1
VAR2_OK :=	如果 VAR2_ADR = L_VAR2_ADR，则等于 1
CMD_EN :=1	1 = 执行命令 CMD_IN
ERR_MSG_Q :=	1=用户对 ERR_MSG_C 错误消息的确认

成功完成命令 703 后，输出 VAR1_VAL 上此时将提供质量流量，输出 L_VAR1_ADR 上的地址为 3000。 此外，VAR1_OK = 1，因为 VAR1_ADR 和 L_VAR1_ADR 此时相等。

表格 7- 4　在输出 VAR2_VAL 上设置累加器 2

STL	
CALL FB95,DB195	调用 FB"SIFL_FC"及背景数据块 195（示例）
ADDR := 280	SIFLOW FC070 的起始地址（示例）
DB_FLOW_PARA :=17	参数数据块编号
DB_FLOW_VEC :=16	矢量数据块编号
CMD_IN :=704	要执行的命令，此处： 在输出 L_VAR2_ADR 上加载地址 3024
VAR_ADR :=	不相关
VAR_VAL :=	不相关
DIG_OUT :=	不相关
VAR1_ADR := 3000	质量流量的 MODBUS 地址
VAR2_ADR := 3024	累加器 2 的 MODBUS 地址
CMD_INPR :=	1 = 正在执行命令
CMD_FOK :=	1 = 命令已正确执行
CMD_ERR :=	1 = 命令未执行
CMD_ERR_C :=	命令未执行的错误代码
REF_COUNT :=	不相关
VAR1_VAL :=	质量流量
VAR2_VAL :=	从 L_VAR2_ADR 读取的值
L_VAR_ADR :=	不相关
L_VAR_VAL :=	不相关
L_DIG_OUT :=	不相关
L_VAR1_ADR := 3000	质量流量的 MODBUS 地址
L_VAR2_ADR :=	从 VAR1_VAL 读取的值
SC_STATUS :=	不相关
ERR_MSG :=	1 = 存在新错误消息
ERR_MSG_TYPE :=	0：无错误；1、2、4 = 错误消息的类型
ERR_MSG_C :=	错误消息的编号
FB_ERR :=	FB 错误

STL	
FB_ERR_C :=	FB 错误的编号
START_UP :=	不相关
VAR1_OK := 1	如果 VAR1_ADR = L_VAR1_ADR，则等于 1
VAR2_OK :=	如果 VAR2_ADR = L_VAR2_ADR，则等于 1
CMD_EN :=1	1 = 执行命令 CMD_IN
ERR_MSG_Q :=	1=用户对 ERR_MSG_C 错误消息的确认

成功完成命令 704 后，输出 VAR2_VAL 上此时将提供累加器 2 的值，输出 L_VAR2_ADR 上的地址为 3024。 此外，VAR2_OK = 1，因为 VAR2_ADR 和 L_VAR2_ADR 此时相等。

7.7.2 重置累加器 2

读出质量流量和累加器 2 后，此时应重置累加器 2。

表格 7- 5 重置累加器 2

STL	
CALL FB95,DB195	调用 FB"SIFL_FC"及背景数据块 195（示例）
ADDR := 280	SIFLOW FC070 的起始地址（示例）
DB_FLOW_PARA :=	17 参数数据块编号
DB_FLOW_VEC :=	16 矢量数据块编号
CMD_IN :=	10 要执行的命令，此处： 重置累加器 2
VAR_ADR :=	不相关
VAR_VAL :=	不相关
DIG_OUT :=	不相关
VAR1_ADR :=	3000 质量流量的 MODBUS 地址
VAR2_ADR :=	3024 累加器 2 的 MODBUS 地址
CMD_INPR :=	1 = 正在执行命令
CMD_FOK :=	1 = 命令已正确执行
CMD_ERR :=	1 = 命令未执行

STL	
CMD_ERR_C :=	命令未执行的错误代码
REF_COUNT :=	不相关
VAR1_VAL :=	质量流量
VAR2_VAL :=	累加器 2
L_VAR_ADR :=	不相关
L_VAR_VAL :=	不相关
L_DIG_OUT :=	不相关
L_VAR1_ADR :=	3000 质量流量的 MODBUS 地址
L_VAR2_ADR :=	3024 累加器 2 的 MODBUS 地址
SC_STATUS :=	不相关
ERR_MSG :=	1 = 存在新错误消息
ERR_MSG_TYPE :=	0：无错误；1、2、4 = 错误消息的类型
ERR_MSG_C :=	错误消息的编号
FB_ERR :=	FB 错误
FB_ERR_C :=	FB 错误的编号
START_UP :=	不相关
VAR1_OK := 1	如果 VAR1_ADR = L_VAR1_ADR，则等于 1
VAR2_OK := 1	如果 VAR2_ADR = L_VAR2_ADR，则等于 1
CMD_EN :=1	1 = 执行命令 CMD_IN
ERR_MSG_Q :=	1=用户对 ERR_MSG_C 错误消息的确认

成功执行命令 10 后，之前设置为输出 VAR2_VAL 的累加器 2 将重置为 0。

7.7.3 初始化批生产模式

首先读取所有数据记录（DR2-12 以及 DR30-36、DR37 和 DR39）。

表格 7- 6　读取所有数据记录

STL	
CALL FB95,DB195	调用 FB"SIFL_FC"及背景数据块 195（示例）
ADDR := 280	SIFLOW FC070 的起始地址（示例）
DB_FLOW_PARA :=	17 参数数据块编号
DB_FLOW_VEC :=	16 矢量数据块编号
CMD_IN :=649	要执行的命令，此处： 读取所有数据记录
VAR_ADR :=	不相关
VAR_VAL :=	不相关
DIG_OUT :=	不相关
VAR1_ADR :=	3000 质量流量的 MODBUS 地址
VAR2_ADR :=	3024 累加器 2 的 MODBUS 地址
CMD_INPR :=	1 = 正在执行命令
CMD_FOK :=	1 = 命令已正确执行
CMD_ERR :=	1 = 命令未执行
CMD_ERR_C :=	命令未执行的错误代码
REF_COUNT :=	不相关
VAR1_VAL :=	质量流量
VAR2_VAL :=	累加器 2
L_VAR_ADR :=	不相关
L_VAR_VAL :=	不相关
L_DIG_OUT :=	不相关
L_VAR1_ADR :=	3000 质量流量的 MODBUS 地址
L_VAR2_ADR :=	3024 累加器 2 的 MODBUS 地址
SC_STATUS :=	不相关
ERR_MSG :=	1 = 存在新错误消息
ERR_MSG_TYPE :=	0：无错误；1、2、4 = 错误消息的类型

STL	
ERR_MSG_C :=	错误消息的编号
FB_ERR :=	FB 错误
FB_ERR_C :=	FB 错误的编号
START_UP :=	不相关
VAR1_OK := 1	如果 VAR1_ADR = L_VAR1_ADR，则等于 1
VAR2_OK := 1	如果 VAR2_ADR = L_VAR2_ADR，则等于 1
CMD_EN :=1	1 = 执行命令 CMD_IN
ERR_MSG_Q :=	1=用户对 ERR_MSG_C 错误消息的确认

然后在批生产操作的数据记录中进行设置。

```
//将输出设置为 Batch
L       6
T       "DB_FLOW_PARA".s_DigitalOutputParam.b_Dig_out_func
//将 Batch 设置为质量流量
//递增批生产计数器
//LED DO1 应在批生产运行时亮起
L       1
T       "DB_FLOW_PARA".s_DigitalOutputParam.b_Batch_val_sel
T       "DB_FLOW_PARA".s_DigitalOutputParam.b_Batch_count_up_down
T       "DB_FLOW_PARA".s_DigitalOutputParam.b_Batch_output_polari
        ty
//禁用时间错误监视
//禁用批生产溢出监视
L       0
T       "DB_FLOW_PARA".s_DigitalOutputParam.b_Batch_time_err_on_o
        ff
T       "DB_FLOW_PARA".s_DigitalOutputParam.b_Batch_overrun_on_of
        f
//设置批生产数量
L       1.000000e+000
```

```
T       "DB_FLOW_PARA".s_ProcessPresetParam.r_Batch_quantity
//批生产补偿，将前导常量和阶段 2 级别设置为 0（默认值）
L       0.000000e+000
T       "DB_FLOW_PARA".s_ProcessPresetParam.r_Batch_compens
T       "DB_FLOW_PARA".s_ProcessPresetParam.r_Batch_lead_const
T       "DB_FLOW_PARA".s_ProcessPresetParam.r_Batch_two_stage_lev
```

现在必须从功能模块加载更改的数据，以便写入所有数据记录（DR2-12 和 DR39）。

表格 7- 7　写入所有数据记录

STL	
CALL FB95,DB195	调用 FB"SIFL_FC"及背景数据块 195（示例）
ADDR := 280	SIFLOW FC070 的起始地址（示例）
DB_FLOW_PARA :=17	参数数据块编号
DB_FLOW_VEC :=16	矢量数据块编号
CMD_IN :=699	要执行的命令，此处： 写入所有数据记录
VAR_ADR :=	不相关
VAR_VAL :=	不相关
DIG_OUT :=	不相关
VAR1_ADR := 3000	质量流量的 MODBUS 地址
VAR2_ADR := 3024	累加器 2 的 MODBUS 地址
CMD_INPR :=	1 = 正在执行命令
CMD_FOK :=	1 = 命令已正确执行
CMD_ERR :=	1 = 命令未执行
CMD_ERR_C :=	命令未执行的错误代码
REF_COUNT :=	不相关
VAR1_VAL :=	质量流量
VAR2_VAL :=	累加器 2
L_VAR_ADR :=	不相关
L_VAR_VAL :=	不相关

STL	
L_DIG_OUT :=	不相关
L_VAR1_ADR := 3000	质量流量的 MODBUS 地址
L_VAR2_ADR := 3024	累加器 2 的 MODBUS 地址
SC_STATUS :=	不相关
ERR_MSG :=	1 = 存在新错误消息
ERR_MSG_TYPE :=	0：无错误；1、2、4 = 错误消息的类型
ERR_MSG_C :=	错误消息的编号
FB_ERR :=	FB 错误
FB_ERR_C :=	FB 错误的编号
START_UP :=	不相关
VAR1_OK := 1	如果 VAR1_ADR = L_VAR1_ADR，则等于 1
VAR2_OK := 1	如果 VAR2_ADR = L_VAR2_ADR，则等于 1
CMD_EN :=1	1 = 执行命令 CMD_IN
ERR_MSG_Q :=	1=用户对 ERR_MSG_C 错误消息的确认

现在可通过命令 1 启动批生产。

表格 7- 8　启动批生产

STL	
CALL FB95,DB195	调用 FB"SIFL_FC"及背景数据块 195（示例）
ADDR := 280	SIFLOW FC070 的起始地址（示例）
DB_FLOW_PARA :=	17 参数数据块编号
DB_FLOW_VEC :=	16 矢量数据块编号
CMD_IN :=1	要执行的命令，此处： 启动批生产
VAR_ADR :=	不相关
VAR_VAL :=	不相关
DIG_OUT :=	不相关

STL	
VAR1_ADR :=	3000 质量流量的 MODBUS 地址
VAR2_ADR :=	3024 累加器 2 的 MODBUS 地址
CMD_INPR :=	1 = 正在执行命令
CMD_FOK :=	1 = 命令已正确执行
CMD_ERR :=	1 = 命令未执行
CMD_ERR_C :=	命令未执行的错误代码
REF_COUNT :=	不相关
VAR1_VAL :=	质量流量
VAR2_VAL :=	累加器 2
L_VAR_ADR :=	不相关
L_VAR_VAL :=	不相关
L_DIG_OUT :=	不相关
L_VAR1_ADR :=	3000 质量流量的 MODBUS 地址
L_VAR2_ADR :=	3024 累加器 2 的 MODBUS 地址
SC_STATUS := MD100	模块的状态
ERR_MSG :=	1 = 存在新错误消息
ERR_MSG_TYPE :=	0：无错误；1、2、4 = 错误消息的类型
ERR_MSG_C :=	错误消息的编号
FB_ERR :=	FB 错误
FB_ERR_C :=	FB 错误的编号
START_UP :=	不相关
VAR1_OK := 1	如果 VAR1_ADR = L_VAR1_ADR，则等于 1
VAR2_OK := 1	如果 VAR2_ADR = L_VAR2_ADR，则等于 1
CMD_EN :=1	1 = 执行命令 CMD_IN
ERR_MSG_Q :=	1=用户对 ERR_MSG_C 错误消息的确认

批生产运行时，LED DO1 亮起。

批生产过程的进度在输出 VAR2_VAL 上指示。 当输出 VAR2_VAL 上的累加器 2 达到批生产数量时，LED DO1 熄灭。 当前质量流量将保持在输出 VAR1_VAR 上。

这意味着批生产过程的总时间可通过以下公式计算： T = 批生产数量/质量流量

在批生产过程期间，状态位 ST_BATCHING 也保持置位。

这可按如下方式确定：

```
 L          MD          100
 L           1
AD
 L           1
==D
 S           A           0.0
TAK
 L           0
==D
 R           A           0.0
```

当 ST_BATCHING 状态位激活时，数字量输出模块的输出 0.0 将置位。

使用 SIMATIC PDM 进行调试

8

8.1 常规说明

SIMATIC PDM 是一个软件包，可以对设备（例如传感器）进行组态、参数设置、调试和维护，也可以对网络和 PC 进行组态。

在所有功能中，SIMATIC PDM 包含一个简单的过程监视功能，可以监视设备的过程值、中断和状态/诊断信号。

要求

调试前必须完成以下步骤：

- 安装 SIMATIC PDM 和 SIFLOW FC070 PDM 驱动程序。（另请参见“安装” (页 56)）。
- 连接 Modbus 接口。（另请参见“连接” (页 47)）。

使用 PDM 进行调试的分步指南

以下步骤展示了如何调试 SIFLOW FC070 的示例。

说明

此示例仅涉及质量流量的测量，但所有其它测量存在相同的参数。

具体步骤分为以下几个部分：

1. 组态介绍了流量计基本参数的设置。
   在更改任何参数前，必须先执行本部分中的第 1 步（从 SIFLOW 中读取所有参数）。
2. 系统优化介绍了如何优化系统以获得更好的性能和精度。 如果需要优化系统，则必须执行此部分。
3. 操作介绍了如何查看所有可用过程值。

步骤	说明	部分
第 1 步	将 SIFLOW 中的所有参数读取到 DB_FLOW_PARA 中	组态
第 2 步	设置 SIFLOW 的基本参数	

第 3 步	零点调整	系统优化
第 4 步	查看过程变量	操作

8.2 第 1 步：从 SIFLOW FC070 读取参数

在进行任何参数化前，必须将 SIFLOW 模块中的所有参数读取到 SIMATIC PDM 的离线表中。 这是必需操作，因为离线表仅包含默认数据。

1. 打开 PDM 设备驱动程序。
2. 选择“Device->Upload to PC/PG ”。 选择“Execute even if the device TAG does not match the project data TAG”并单击“OK”以将所有参数读入离线表。 关闭对话框后，所有已加载的参数在 PDM 表的状态中都应该显示“Loaded”。

8.3 第 2 步：设置基本参数

在任何应用中，在对参数进行组态前都必须定义以下内容：

- 应用的测量范围（最小值 - 最大值）
- 测量范围的单位

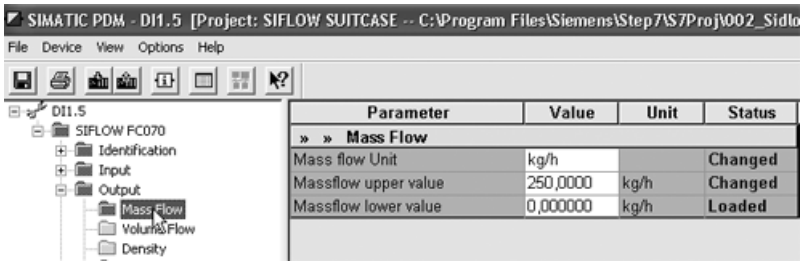
根据应用、测量范围和测量单位的不同，可能需要更改以下参数：

- 质量流量单位
- 质量流量上限值
- 质量流量下限值

示例

- 测量单位必须为 kg/h
- 质量流量上限值必须为 250 kg/h。
- 质量流量最小值必须为 0 kg/h。

以下截图显示了 PDM 表中的更改：



设置基本参数

1. 在“输出 → 质量流量”(Output → Mass flow) 文件夹（见上图）中将测量参数的设置更改为相应的值。
2. 选择： “设备 → 下载到设备...”(Device -> Download to device...)。
3. 选择“即使设备 TAG 与项目数据 TAG 不匹配仍执行”(Execute even if the device TAG does not match the project data TAG) 并单击“确定”(OK)，以将表中的所有参数下载到设备。

说明

如果 SIFLOW 上的 SF LED 呈红色，则说明系统发生故障。
请参见“故障排除/FAQ” (页 193)一章，并确保解决问题后再继续调试。

8.4 第 3 步： 系统优化

通过零点调整的方式优化流量计系统。

执行零点调整

1. 在管道中安装切断装置。 如果可能，在传感器的上下游都安装。 否则：
   - 在出口处水平安装
   - 在入口处垂直安装。
2. 以最大流量泵送液体流过传感器（至少 2 分钟），以防止液体中含有空气。
3. 泵送期间先关闭出口阀再关闭入口阀来使流动停止。 至少等待 1 分钟。这样流量将为零，但液体在传感器中仍受到压力，从而可防止液体中的气体分解，即防止液体中的空气或其它气体释放。

说明

必须完全停止液体流动且传感器必须完全填满液体。

4. 从 SIMATIC PDM 的主菜单中选择“设备 → 零点调整”(Device → Zero adjust) 以执行自动零点调整。
   将显示一个在线菜单，在其中可组态相应参数并执行自动零点调整。
5. 单击“自动零点调整”(Auto zero adjust) 开始零点调整。 零点调整结束后，将由一个消息框显示零点调整的结果。

说明

如果在零点调整后出现错误消息，请参见“故障排除/FAQ” (页 193)一章。

8.5 第 4 步： 查看过程变量

系统此时已准备好正常运行。

1. 选择“查看 -> 显示”(View -> Display) 来查看所有过程值。
2. 验证过程值是否显示预期值。

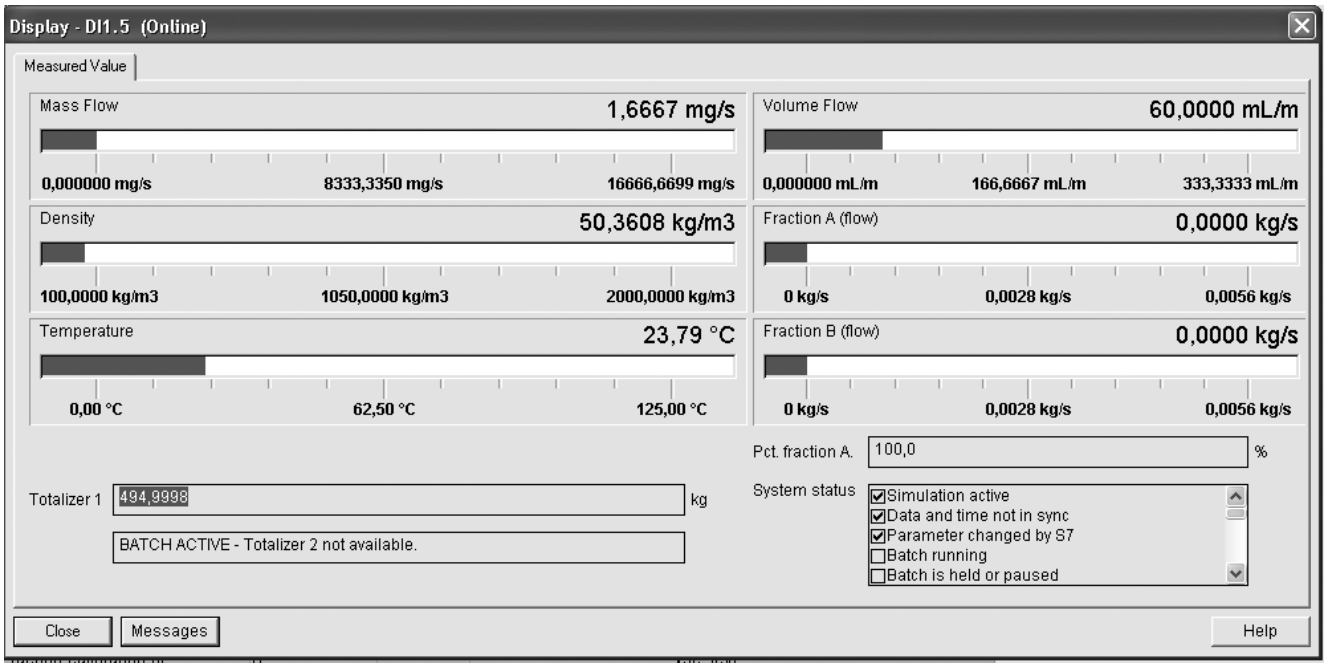


图 8-1 PDM 过程值

使用 SIMATIC S7 进行调试

9

本章分步介绍了如何在 S7-300/400 环境中对 SIFLOW FC070 非 Ex 和 Ex 进行初始设置。

本章引用了 SIFLOW 入门指南包中的一段 PLC 示例代码，该入门指南包可在随产品提供的 CD 中找到。

完成这些步骤后，系统便准备好开始正常运行。

说明

无论预期应用为何，都必须始终执行本章中介绍的步骤。

要求

假定用户熟悉 SIMATIC Manager 环境并已执行下面提到的步骤：

- 已安装包含 SIFLOW FC070 和传感器的测量系统。（参见“硬件安装和拆卸” (页 31)）
- 已安装 S7 库。（参见“软件安装” (页 53)）
- 已安装 HSP 包。（参见“软件安装” (页 53)）

9.1 在 HW Config 中设置基本参数

按照以下步骤设置静态基本参数：

通过将模块拖放到 S7-300 CPU 或 ET-200M 导轨中的方式将 SIFLOW FC070 模块添加到 HW Config 中（参见安装 S7 硬件支持包 (页 53)）。

1. 在 HW Config 中选择 SIFLOW 功能模块，然后选择菜单命令“编辑 > 对象属性”(Edit > Object properties)。
2. 在“基本”(Basic) 参数选项卡中输入以下静态基本参数。

表格 9- 1　SIFLOW FC070 的静态基本参数

基本参数	取值范围	默认值	操作范围
中断产生	• 是 • 否	否	功能模块
选择中断	• 无 • 诊断 • 过程 • 诊断 + 过程	诊断 + 过程	
对 CPU STOP 的响应	• 两路输出均禁用 • 只激活输出 1 • 只激活输出 2 • 两路输出均激活 • 无响应	无响应	
设备地址*	1 ... 247	1	

* 仅当功能模块地址的 DIP 开关设置为 0 时才使用

说明

请确保分配给每个 SIFLOW FC070 的输出和输入数据区的起始地址的值是相同的。

说明

如果机架或 MODBUS 上使用了多个模块，请确保分配给每个功能模块的设备地址是不同的。

诊断中断

如果使能诊断中断，则出现的任何诊断信息都会输入到诊断数据记录中，并触发诊断中断 (OB82)。

过程中断

如果使能过程中断，则可对数据记录 7 中的 8 个过程中断进行参数化。过程中的某些事件会触发过程报警（例如超出上限或低于下限），并调用 OB40。

说明

如果参数“中断产生”设置为“否”(No)，则参数“中断选择”无效。

9.2 使用 S7 进行调试的分步指南

以下分步示例引用了随入门指南包提供的演示软件。

在本示例中，假定：

- 传感器为 FC300 DN 4
- SIFL_FC S7 库“原样”使用（未对 FB 和 DB 重命名）
  - FB95 = SIFL_FC
  - DB17 = DB_FLOW_PARA
  - DB16 = DB_FLOW_VECTOR

  说明

  此示例仅涉及质量流量的测量，但所有其它测量存在相同的参数。

内容

具体步骤分为以下几个部分

- “组态”部分介绍如何设置流量计的基本参数。
  在更改模块中的任何参数之前，务必先执行此部分中的第 1 步（从 SIFLOW 中读取所有参数）。
  可以在 PDM 或 S7 中执行此部分。
- “系统优化”部分介绍如何优化系统以获得更好的性能和精度。
  如果需要优化系统，则必须执行此部分。
  可以在 PDM 或 S7 中执行此部分。
- “操作”部分介绍如何使系统准备好操作。
  此部分考虑了 PLC 程序的循环通信中使用的参数（即过程变量和服务信息）。

步骤	说明	部分
第 1 步	将 SIFLOW 中的所有参数读取到 DB_FLOW_PARA 中	组态
第 2 步	设置 SIFLOW 的基本参数	
第 3 步	零点调整	系统优化
第 4 步	系统准备好进行操作	操作

S7 演示软件

分步指南中使用以下软件：

- 含有 S7 演示软件（使用梯形图和 STL 编写）的 S7 库。

演示软件在示例中展示了使系统开始运行所必须设置和执行的参数及命令。

演示程序包括 4 个步骤。 每个步骤都有一个或多个 S7 程序文件夹（参见以下截图）。 要执行单个步骤，请将相应步骤的 S7 程序的块索引（例如“S7 Prog_Step1 -> 块”(S7 Prog_Step1 -> Blocks)）复制到“S7 Prog_Actual -> 块”(S7 Prog_Actual -> Blocks) 中。

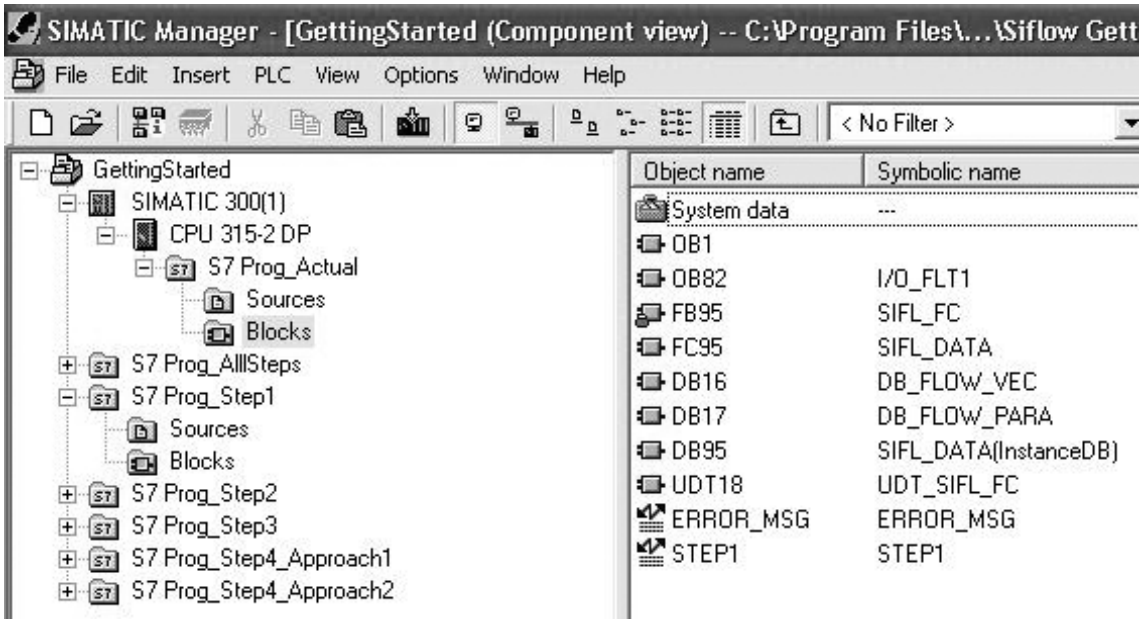


图 9-1　　S7 程序文件夹

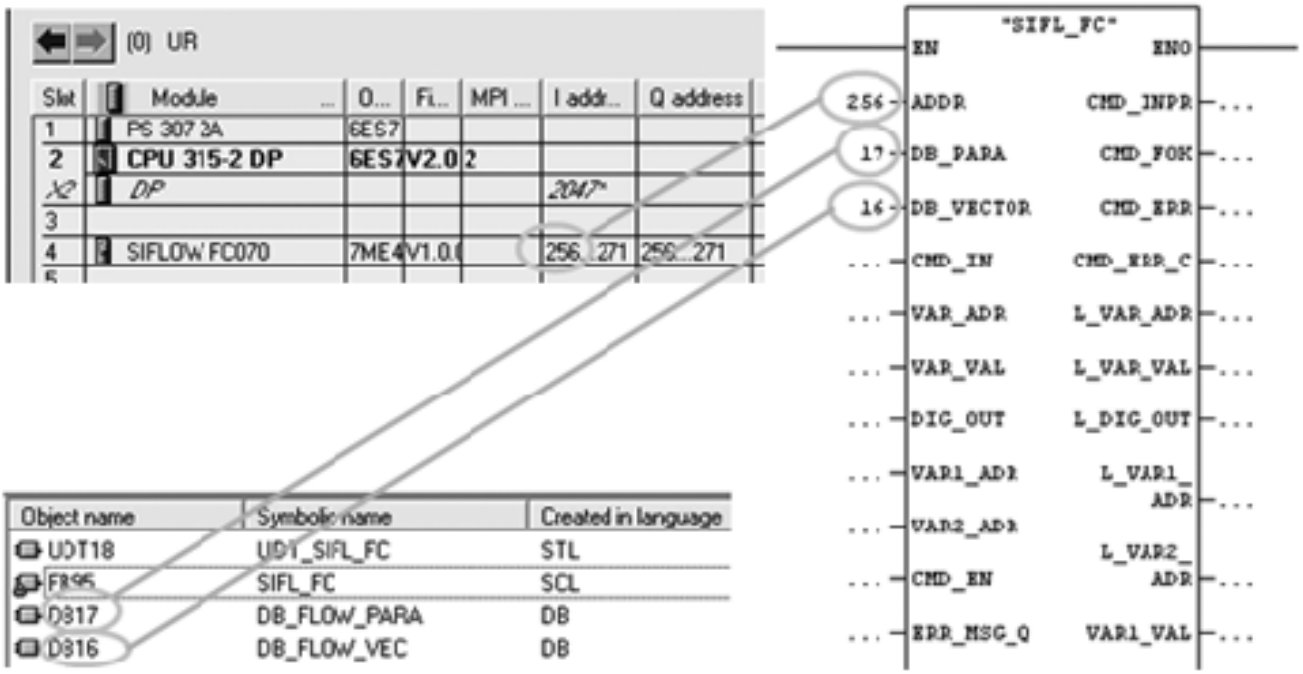


图 9-2　　SIFL_FC (FB 95) 基本参数设置

说明

可自由更改、扩展（除 FB“SIFL_FC”、DB_FLOW_VECTOR 和 DB_FLOW_PARA 之外）或复制演示软件。

我们对用户使用演示软件所产生的任何后果概不负责。

9.2.1　第 1 步： 将参数读取到 DB17 (DB_FLOW_PARA) 中

在进行任何参数化前，必须将 SIFLOW 模块中的所有参数读取到 DB_FLOW_PARA 中，因为 DB_FLOW_PARA 只包含默认数据，不包含传感器特定的数据。 传感器特定的数据存储在位于 SIFLOW 模块背面的 SENSORPROM 中。

从 SIFLOW 读取所有参数

1. 将“S7 Prog_Step1->Blocks”文件夹的索引复制到“S7 Prog_Actual->Blocks”文件夹并下载到 PLC 中。
2. 按如下所示准备程序。

第 1 步： 从 SIFLOW 读取所有参数 (CMD_IN = 649)

位“RD_ALL”置位后，SIFL_FC 将开始从 SIFLOW FC070 模块中读取所有数据，并以在 DB_PARA 中编址的 DB 编号存储这些数据。 在这种情况下，DB17 也称为 DB_FLOW_PARA。

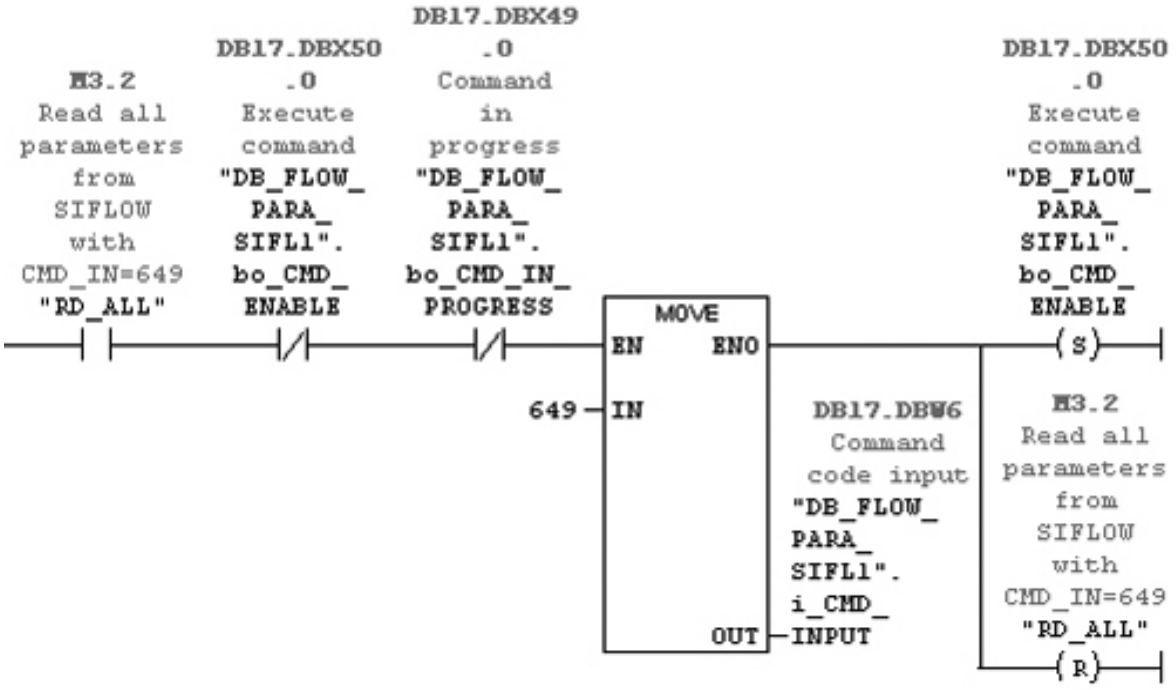


图 9-3　　第 1 步： 从 SIFLOW 读取所有参数 (CMD_IN = 649)

1. 打开变量表“STEP1”并将位“RD_ALL”设置为真，以将 SIFLOW 中的所有参数读取到 DB17 (DB_FLOW_PARA)。
   此时所有参数均已从 SIFLOW FC070 更新到 DB_FLOW_PARA。

2. 确保变量表中的传感器序列号参数与传感器标签上给出的序列号的第二部分（例如 7ME410 125803N386）匹配

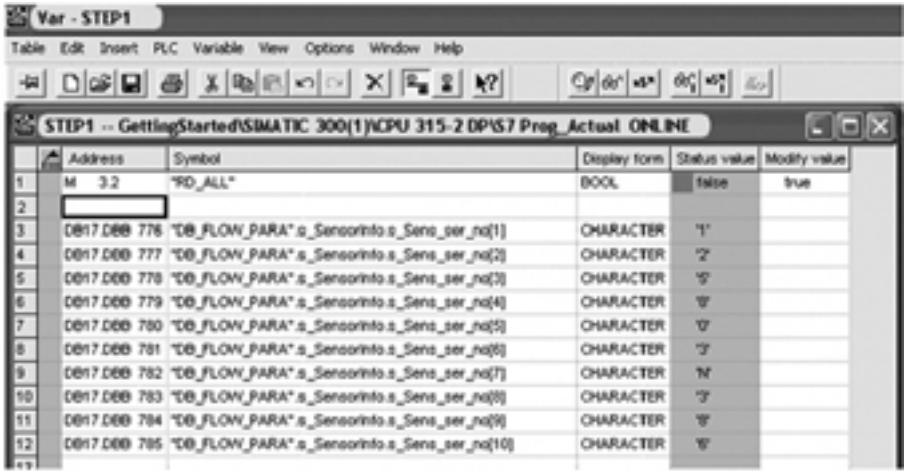


图 9-4　　第 1 步

9.2.2　第 2 步： 设置基本参数

在所有应用中都要定义的基本参数有：

- 应用的测量范围（最小值 - 最大值）
- 测量单位。

说明

入门指南示例中的单位和范围

测量单位为 kg/h（数值请参见附录 B (页 221)）。
MASSFLOW_MAX 的上限值为 250 kg/h。FC300 DN4 的默认值为 150 kg/h。
MASSFLOW_MIN 的下限值为 0 kg/h。FC300 DN4 的默认值为 0 kg/h。

更改设置

1. 将“S7 Prog_Step2->Blocks”文件夹的索引复制到“S7 Prog_Actual->Blocks”文件夹（覆盖现有块）并下载到 PLC 中。
2. 按如下所示准备程序。

第 2 步： 将基本设置写入 SIFLOW (CMD_IN = 699)

此程序段将准备要发送到 SIFLOW 的设置。
MASSFLOW 的单位和上下限值将发生变化。

单位位于 DR 2 中，上限值/下限值位于 DR 3 中。
因此，将使用命令 i_CMD_INPUT=699，该命令可将 DR 2 中的所有数据记录写入到 DR 12 中。
还可以分别写入数据记录：
DR 2 => i_CMD_INPUT=402
DR 3 => i_CMD_INPUT=403
但是，必须设定编程序列来处理此操作。

用户必须对参数“MASSFLOW_UNIT”、“MASSFLOW_MAX”和“MASSFLOW_MIN”进行组态。
当位“WR_BASIC”置位后，SIFL_FC 开始将“DB_FLOW_PARA”中的所有数据写入到 SIFLOW FC070 模块。



图 9-5　　第 2 步： 将基本设置写入 SIFLOW (CMD_IN = 699)

1. 打开变量表“STEP2”并设置参数“MASSFLOW_UNIT”、“MASSFLOW_MAX”和“MASSFLOW_MIN”，然后修改变量（即使用这些值更新 DB17）。
2. 将位“WR_BASIC”设置为真，以将 DB17 (DB_FLOW_PARA) 中的所有参数写入到 SIFLOW 模块。 DB_FLOW_PARA.s_Units.b_Massflow_unit、DB_FLOW_PARA.s_BasicSettings.r_Massflow_max 和 DB_FLOW_PARA.s_BasicSettings.r_Massflow_min 现在已在变量表中更新。

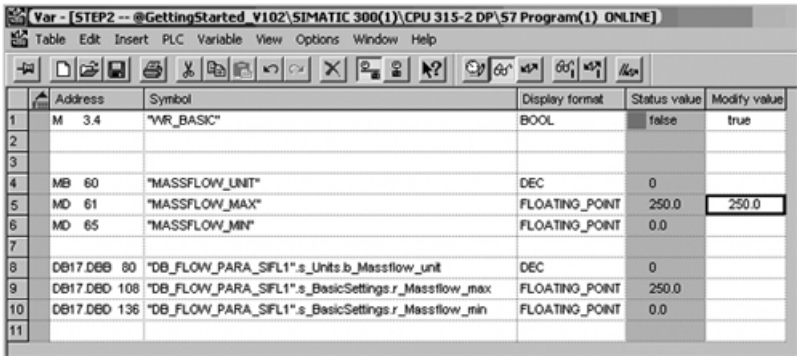


图 9-6　　第 2 步

注意
如果出现系统故障（SIFLOW 模块上的 SF LED 呈红色），请参见“诊断和故障排除” (页 193)部分。 确保不存在任何故障或未确认的错误后再继续后面的步骤。

9.2.3 第 3 步： 系统优化

通过零点调整的方式优化流量计系统。

执行零点调整

1. 在管道中安装切断装置。 如果可能，在传感器的上下游都安装。 其它：

   - 在出口处水平安装

   - 在入口处垂直安装

2. 以最大流量泵送液体流过传感器（至少 2 分钟），以防止液体中含有空气。

3. 泵送期间先关闭出口阀再关闭入口阀来使流动停止。 至少等待 1 分钟。这样流量将为零，但液体在传感器中仍受到压力，从而可防止液体中的气体分解，即防止液体中的空气或其它气体释放。

   说明

   必须完全停止液体流动且传感器必须完全填满液体。

4. 将“S7 Prog_Step3->Blocks”文件夹的索引复制到“S7 Prog_Actual->Blocks”文件夹并下载到 PLC 中。

5. 按如下所示准备程序。

第 3.1 步： 执行零点调整 (CMD_IN = 18)

当“CMD_ZERO_POINT”置位时，将开始零点调整。
如果此设置未被更改，零点调整将运行 30 秒。
只要零点调整处于运行状态，SIFL_FC 上的 d_SC_STATUS 中的位 9 就为 TRUE（d_SC_STATUS 对位 0 ... 31 进行计数）

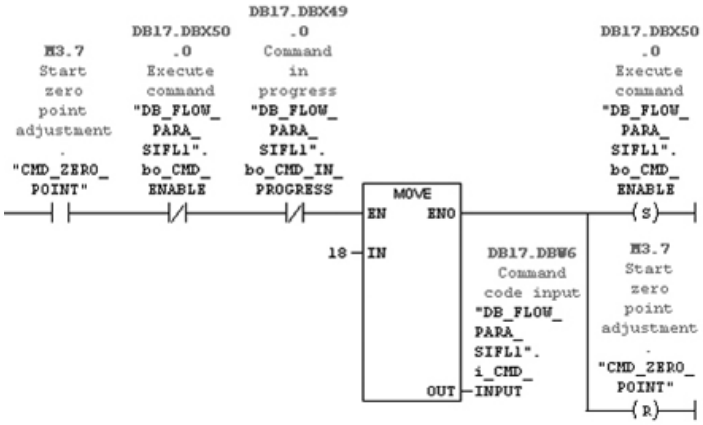


图 9-7　　第 3.1 步；执行零点调整 (CMD_IN = 18)

1. 打开变量表“STEP3”并将位“CMD_ZERO_POINT”设置为真，以开始零点调整。
2. 在变量表中查看“ZERO_ADJUST_IN_PROGRESS”位并等待至该位变为低位。

   开始零点调整时，该位将变为高位，零点调整完成后，该位会再次变为低位。
3. 将位“RD_ALL”设置为真，以将 SIFLOW 模块中的所有参数读取到 DB17 (DB_FLOW_PARA) 中。
4. 验证零点求和值 (DB_FLOW_PARA.s_ServiceInformation.r_Zero_sigma) 和零点偏移值 (DB_FLOW_PARA.s_ServiceInformation.r_Zero_offset_value)。 这两个值不应超过其限值（DB_FLOW_PARA.s_BasicSettings.r_Zero_sigma_limit 和 DB_FLOW_PARA.s_BasicSettings.r_Zero_offset_limit）。

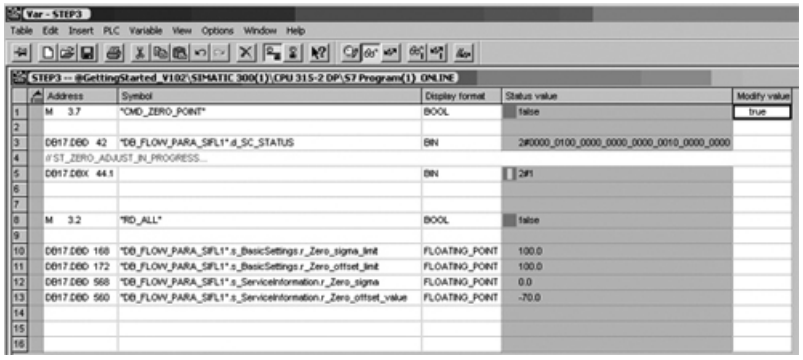


图 9-8　　第 3 步

注意
如果出现系统故障（SIFLOW 模块上的 SF LED 呈红色），请参见“诊断和故障排除” (页 193)部分。 确保不存在任何故障或未确认的错误后再继续后面的步骤。

另请参见

有关零点调整出现的问题的详细说明，请参见“诊断和故障排除” (页 193)一章。

9.2.4 第 4 步： 系统准备好进行操作

系统此时已准备好正常运行。 可以通过以下方法获取过程值：

1. 从 VAR_1_VAL 或 VAR_2_VAL （自由选择）循环读取过程值。
2. 通过 CMD_IN 读取所有过程值，即读取包含所有可用过程值的 DR30。

方法 1 – 循环读取过程值

在默认组态中，VAR_1_VAL 和 VAR_2_VAL 将显示 MASSFLOW 和 VOLUMEFLOW。每次调用 FB95 (SIFL_FC) 时都会更新这些值，从而针对特定应用循环读取两个最重要的值。

要更改 VAR1_VAL 和 VAR2_VAL 上显示的过程值，必须在参数 VAR1_ADR 和 VAR2_ADR 上使用新的过程值地址。

参数	注释	地址
系统状态	32 位系统状态。 与 SIFL_FC 上的 SC_STATUS 相同	4000
质量流量	依照 DR2 的单位	3000
体积流量	依照 DR2 的单位	3002
密度	依照 DR2 的单位	3004
传感器温度	依照 DR2 的单位	3006
粒级 A 流量	依照 DR2 的单位	3008
粒级 B 流量	依照 DR2 的单位	3010
百分数粒级 A	依照 DR2 的单位	3012
累加器 1	依照 DR2 的单位	3022
累加器 2 批生产	依照 DR2 的单位	3024

1. 将“S7 Prog_Step4_Approach1->Blocks”文件夹的索引复制到“S7 Prog_Actual->Blocks”文件夹并下载到 PLC 中。
2. 按如下所示准备程序。

第 4 步 - 方法 1： VAR1_VAL 和 VAR2_VAL 的新地址（CMD_IN = 703 和 704）

此程序段将设置每个循环中要更新的新过程值（两个值）。
“NEW_VAR1_ADDR”和“NEW_VAR2_ADDR”是用户设置的过程值的新地址。 当“SET_VAR_ADR”位置位时，需要两个写入命令来更改两个值，因为它们的 i_CMD_INPUT 值不同。

示例： 如果将过程值更改为显示密度和传感器温度，则用户必须设置“NEW_VAR1_ADDR”= 3004 和“NEW_VAR2_ADDR”= 3006。

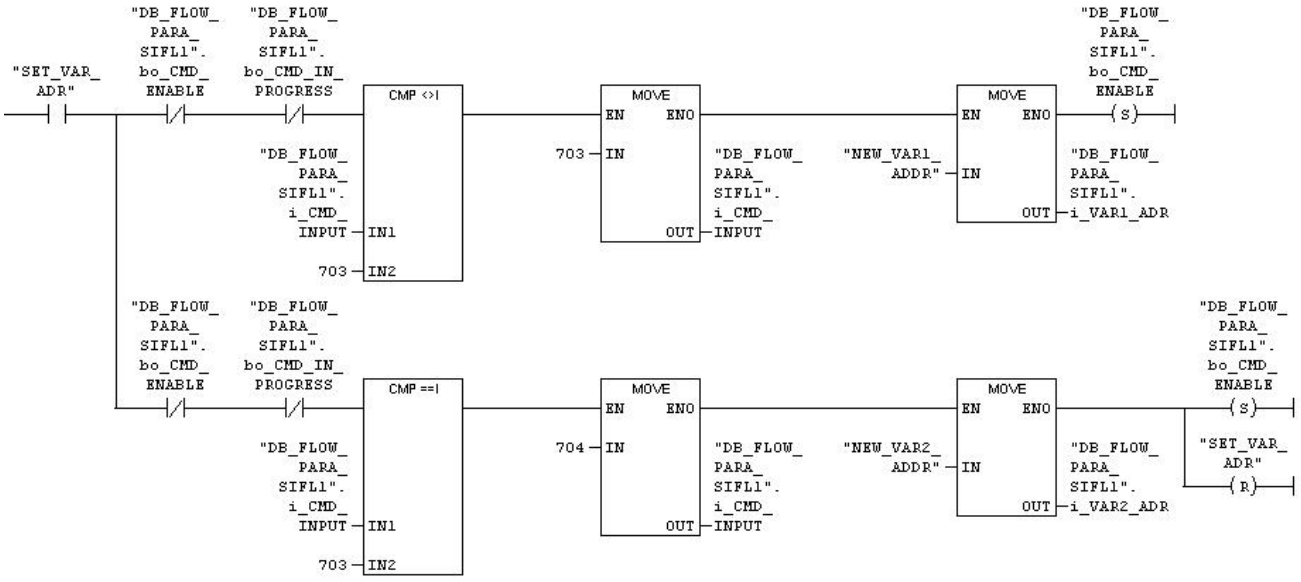
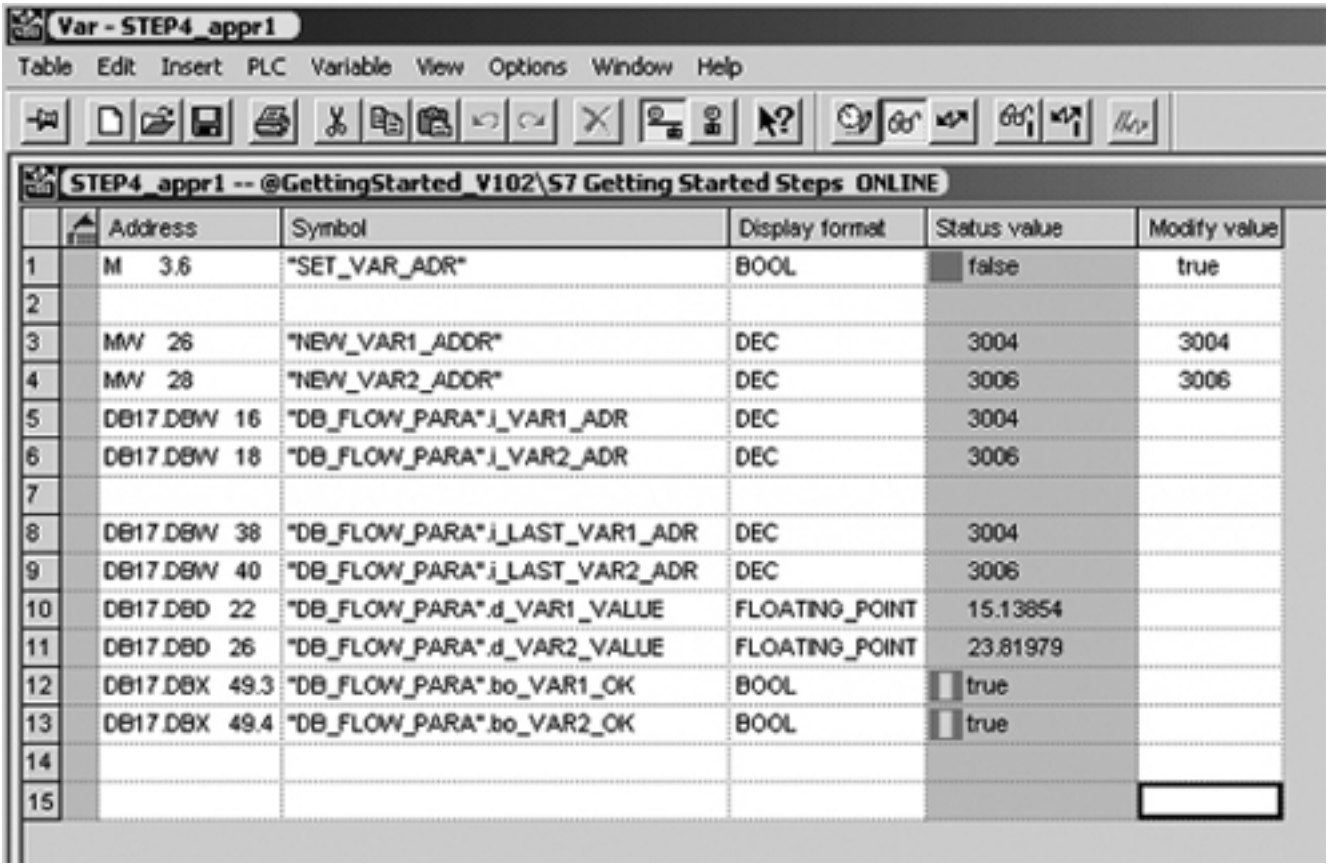


图 9-9　　第 4 步： 方法 1 – 循环读取过程值

1. 打开变量表“STEP4_appr1”并从表中选择过程值，然后将相应值 to NEW_VAR1_ADDR 和 NEW_VAR2_ADDR 写入变量表中（例如，要将 VAR1_VAL 设置为密度，将 VAR2_VAL 设置为温度，则设置 NEW_VAR1_ADDR = 3004 和 NEW_VAR2_ADDR = 3006）。

2. 将“SET_VAR_ADR”位设置为激活，以更改 VAR1_VAL 和 VAR2_VAL。



	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	M 3.6	"SET_VAR_ADR"	BOOL	false	true
2					
3	MW 26	"NEW_VAR1_ADDR"	DEC	3004	3004
4	MW 28	"NEW_VAR2_ADDR"	DEC	3006	3006
5	DB17.DBW 16	"DB_FLOW_PARA".i_VAR1_ADR	DEC	3004	
6	DB17.DBW 18	"DB_FLOW_PARA".i_VAR2_ADR	DEC	3006	
7					
8	DB17.DBW 38	"DB_FLOW_PARA".i_LAST_VAR1_ADR	DEC	3004	
9	DB17.DBW 40	"DB_FLOW_PARA".i_LAST_VAR2_ADR	DEC	3006	
10	DB17.DBD 22	"DB_FLOW_PARA".d_VAR1_VALUE	FLOATING_POINT	15.13854	
11	DB17.DBD 26	"DB_FLOW_PARA".d_VAR2_VALUE	FLOATING_POINT	23.81979	
12	DB17.DBX 49.3	"DB_FLOW_PARA".bo_VAR1_OK	BOOL	true	
13	DB17.DBX 49.4	"DB_FLOW_PARA".bo_VAR2_OK	BOOL	true	
14					
15					

图 9-10　　第 4 步 - 方法 1

方法 2 – 通过 DR30 读取所有过程值

如果需要两个以上的过程值，则可通过 CMD_IN 读取所有过程值，即读取包含所有可用过程值的 DR30。

1. 将“S7 Prog_Step4_Approach2->Blocks”文件夹的索引复制到“S7 Prog_Actual->Blocks”文件夹并下载到 PLC 中。
2. 按如下所示准备程序。

第 4 步 - 方法 2： 读取 DR 30 中的所有过程值 (CMD_IN = 230)

准备从 SIFLOW 中读取所有过程值。
此程序段使 i_CMD_INPUT = 230，这会从 SIFLOW 中读取所有过程值并存储在 DB17“DB_FLOW_PARA”中。

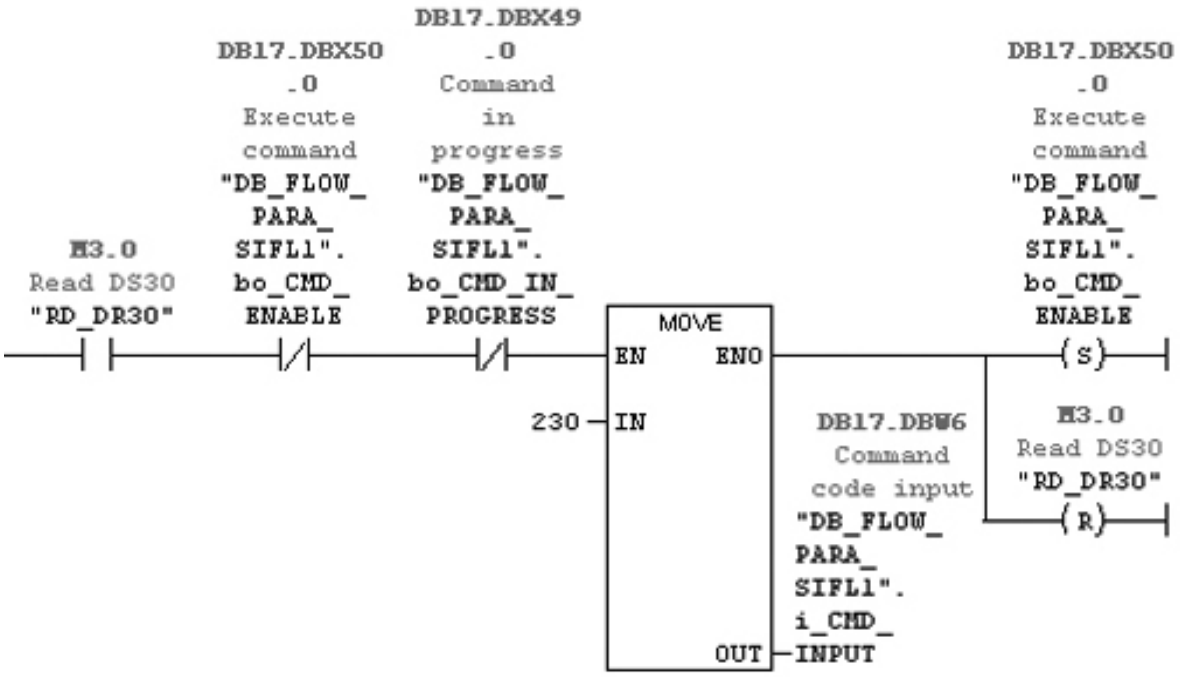
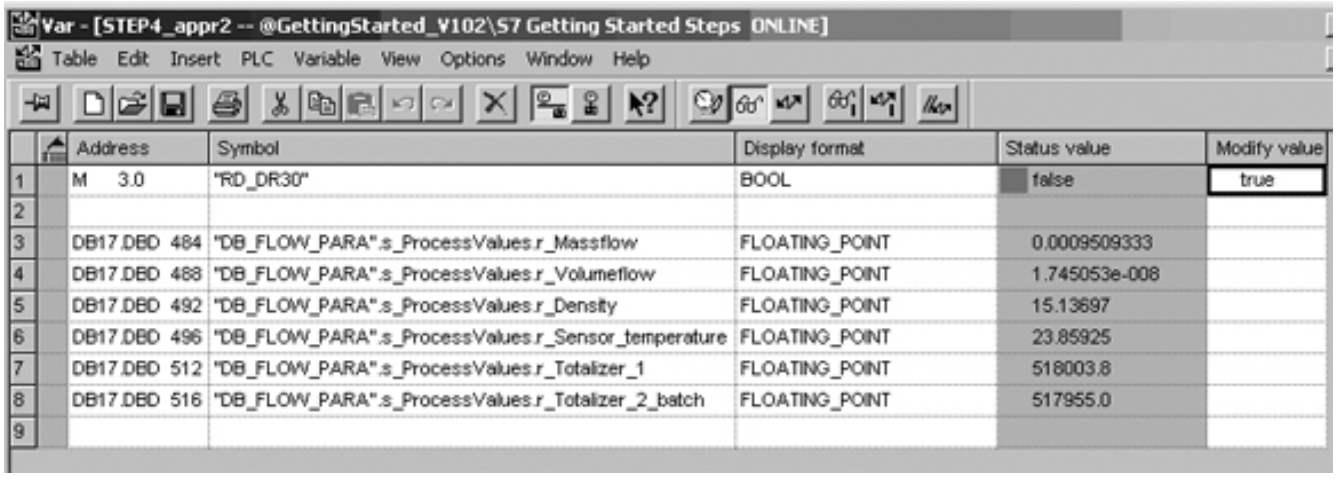


图 9-11　　方法 1 – 循环读取过程值 2

1. 打开变量表“STEP4_appr2”并将位“RD_DR30”设置为激活，以将 SIFLOW 模块中的数据记录 30 读取到 DB17 (DB_FLOW_PARA) 中。



	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	M 3.0	"RD_DR30"	BOOL	false	true
2					
3	DB17.DBD 484	"DB_FLOW_PARA".s_ProcessValues.r_Massflow	FLOATING_POINT	0.0009509333	
4	DB17.DBD 488	"DB_FLOW_PARA".s_ProcessValues.r_Volumeflow	FLOATING_POINT	1.745053e-008	
5	DB17.DBD 492	"DB_FLOW_PARA".s_ProcessValues.r_Density	FLOATING_POINT	15.13697	
6	DB17.DBD 496	"DB_FLOW_PARA".s_ProcessValues.r_Sensor_temperature	FLOATING_POINT	23.85925	
7	DB17.DBD 512	"DB_FLOW_PARA".s_ProcessValues.r_Totalizer_1	FLOATING_POINT	518003.8	
8	DB17.DBD 516	"DB_FLOW_PARA".s_ProcessValues.r_Totalizer_2_batch	FLOATING_POINT	517955.0	
9					

图 9-12　　第 4 步 - 方法 2

储存交接

10

本章介绍如何设置使用 SIFLOW FC070 Ex CT 的储存交接 (CT) 应用。

可以通过两种方式执行储存交接应用。 使用带相移的数字量输出或在 SIMATIC HMI 面板中使用 SIFLOW CT OCX ActiveX 组件。

说明

只有 SIFLOW FC070 Ex CT 型号支持储存交接

阅读本章之前，需要阅读以下章节：

- 硬件安装和拆卸
- 连接
- 软件安装
- SIMATIC S7 中的编程

10.1 确定实际 SIFLOW 型号

在进行任何参数化前，必须读取 SIFLOW 中的所有参数，以确定设备的实际型号。

10.2 组态 SIFLOW CT 功能的分步指南

在 SIMATIC PDM 中通过数字量输出对 CT 进行组态

第 1 步： 将写保护开关切换到“OFF”。

第 2 步： 从 SIFLOW FC070 读取参数。

第 3 步： 选择数字量输出 -“Redundancy pulse/frequency 90°”或“Redundancy pulse/frequency 180°”。

Parameter	Value	Unit	Status
» » » Digital Output			
Digital Output	Redundancy Pulse 180°		
Measurement Function	Mass Flow		
Unit	kg		
Mass/Pulse	0,039999999	kg	
Pulse Output Direction	Unidirectional		
Pulse Width	8.2 ms		
Pulse Polarity	Normally closed if no Pulse		
SF Reaction	No Reaction		

第 4 步： 将 OCX 值更改为“No Process Value Select”。

» » » OCX	
SW Version Type	V
Process Value 1 ID	No Process Value Select
Process Value 2 ID	No Process Value Select
OCX Main Number	1
OCX Sub Number	0

第 5 步： 将设置下载到设备。

第 6 步： 将写保护开关切换到“ON”。

说明

在 S7 中进行组态时，还应查看 DR5 数字量输出和 DR39 CT 参数。

10.3 组态 CT 型号

将 SIFLOW CT OCX 用于 SIMATIC HMI

使用 SIFLOW OCX 组件意味着在 SIFLOW FC070 与 HMI 面板 (OCX) 之间进行加密背板通信。

10.4 启用写访问

为了能够对 SIFLOW FC070 Ex CT 模块执行写操作，必须将写保护开关 (页 35)设置为“OFF”。

10.5 硬件和软件要求

硬件和软件要求

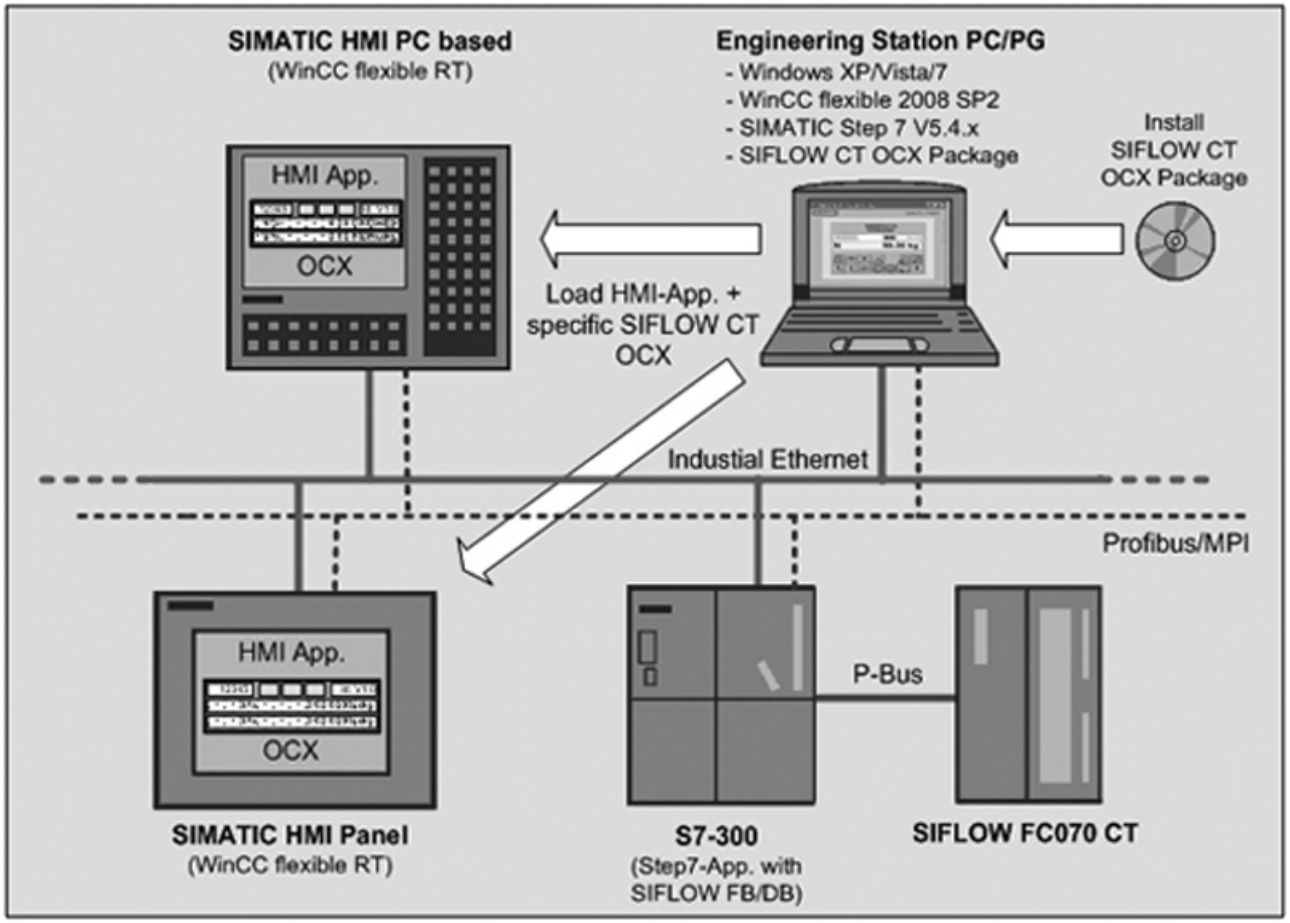


图 10-1 硬件和软件要求

上图显示了使用可显示 SIFLOW FC070 CT 模块中的校准值的 SIFLOW CT OCX 来构建 SIMATIC HMI 应用的硬件和软件要求。

基本硬件和软件要求由 WinCC flexible 2008 SP2 和 SIMATIC S7 V5.4.x 定义。 请参见 WinCC flexible 2008 SP2 和 SIMATIC S7 V5.4.x 的硬件和软件要求的说明。

SIFLOW CT OCX 可以与 WinCC flexible 2008 SP2 及更高版本配合使用。 不支持较早版本的 WinCC flexible。

10.6 安装 SIFLOW CT OCX

在安装 SIFLOW CT OCX 包之前，请确保工程师站上已安装 WinCC flexible 2008 SP2。如果工程师站上未安装 WinCC flexible 2008 SP2，安装将失败。

启动安装程序之前，请关闭所有应用程序（如 Microsoft Word 等），这是因为在安装 SIFLOW CT OCX 之后必须重新启动 Windows，以便 OCX 能完全集成到 WinCC 环境中。

SIFLOW CT OCX 包的安装程序包含两个文件：

setup.exe	安装框架应用程序
SCOVxxx.msi	Windows 安装程序文件（例如 SCOV01.00.00.00_01.02.msi）

双击 setup.exe 程序启动安装程序，并按照安装步骤进行操作。

如果安装程序检测到安装了旧版本的 SIFLOW CT OCX，则将会在安装新版本之前卸载旧版本。

不能在较新版本的 SIFLOW CT OCX 基础上安装旧版本。 如果要这样操作，必须先手动卸载新版本，然后再安装旧版本。

SIFLOW CT OCX 安装完成之后，必须重新启动目标系统，否则 OCX 在 WinCC flexible 中不可见。

说明

SIFLOW CT OCX 会在 MS Windows 操作系统的系统文件中自行注册。 您不能使用 Microsoft Windows 实用工具（如资源管理器）删除、移动或重命名 SIFLOW CT OCX 文件或文件夹，或者在 Microsoft Windows 注册表中修改 SIFLOW CT OCX 数据。 如果进行类似修改，控件可能无法正确运行。

10.7 移除 SIFLOW CT OCX

使用 Microsoft Windows 应用程序“添加/删除程序”("Add/Remove Programs)（例如，在 MS Windows XP 的任务栏中，使用“设置 > 控制面板 > 添加/删除程序”(Settings > Control Panel > Add/Remove Programs)）删除软件包（例如，“SIFLOW CT OCX V1.0 for WinCC flexible 2008 SP2”）。

也可以使用 SIFLOW CT OCX 安装程序来执行卸载。

10.8 兼容性要求

要使提供的 SIFLOW CT OCX 版本正确运行，必须满足以下兼容性要求：

SIFLOW CT OCX 版本 V1.0 要求

SIFLOW FC070 CT FW 版本：	V2.0.0 或更高版本
SIMATIC FB95 或 695：	V2.0

10.9 支持的设备

将为多种设备/平台（如 OP/TP/MP 面板、WinCC flexible PC 运行系统）以及 WinCC flexible 2008 工程组态系统 (Engineering System, ES) 中的集成提供 SIFLOW CT OCX。对于每种设备都必须提供特定的 OCX，以支持不同的设备平台。

在版本 V1.0 或更高版本中，OCX 只支持基于 PC 的面板和带有 Windows CE 5.0 平台的面板。

下表详细列出了当前 OCX 版本支持的设备和平台。

表格 10- 1　SIFLOW ActiveX 控件支持的设备

设备	OC 平台	WinCC flexible Version 2008 SP2	受 Opp V4.4 支持	受 SIFLOW CT OCX 支持
PC/WinCC flexible ES	Windows XP/Vista/7	是	是	V1.0 或更高版本
TP170B color	Windows CE 3.0	是	否	否
TP170B mono	Windows CE 3.0	是	否	否
TP170A	-	否	否	否
OP170B mono	Windows CE 3.0	是	否	否
TP177A 6"	-	否	否	否
TP177A 6"（竖屏）	-	否	否	否
TP177B mono DP	Windows CE 3.0	是	是	否
TP177B color PN/DP	Windows CE 3.0	是	是	否
TP177B 4" color PN/DP	Windows CE 5.0	是	是	V1.0 或更高版本
OP177B mono DP	Windows CE 3.0	是	是	否

设备	OC 平台	WinCC flexible Version 2008 SP2	受 Opp V4.4 支持	受 SIFLOW CT OCX 支持
OP177B color PN/DP	Windows CE 3.0	是	是	否
TP270 6"	Windows CE 3.0	是	否	否
TP270 10"	Windows CE 3.0	是	否	否
TP277 6"	Windows CE 3.0	是	是	否
OP270 6"	Windows CE 3.0	是	否	否
OP270 10"	Windows CE 3.0	是	否	否
OP277 6"	Windows CE 3.0	是	是	否
MP370 12" 按键式	Windows CE 3.0	是	否	否
MP370 12" 触摸式	Windows CE 3.0	是	否	否
MP370 15" 触摸式	Windows CE 3.0	是	否	否
MP270 6" 触摸式	Windows CE 3.0	是	否	否
MP270 10" 触摸式	Windows CE 3.0	是	否	否
MP270 10" 按键式	Windows CE 3.0	是	否	否
MP277 8" 触摸式	Windows CE 5.0	是	是	V1.0 或更高版本
MP277 10" 按键式	Windows CE 5.0	是	是	V1.0 或更高版本
MP277 10" 触摸式	Windows CE 5.0	是	是	V1.0 或更高版本
MP377 12" 按键式	Windows CE 5.0	是	是	V1.0 或更高版本
MP377 12" 触摸式	Windows CE 5.0	是	是	V1.0 或更高版本
MP377 15" 触摸式	Windows CE 5.0	是	是	V1.0 或更高版本
MP377 19" 触摸式	Windows CE 5.0	是	是	V1.0 或更高版本

10.10 SIFLOW CT OCX 的布局

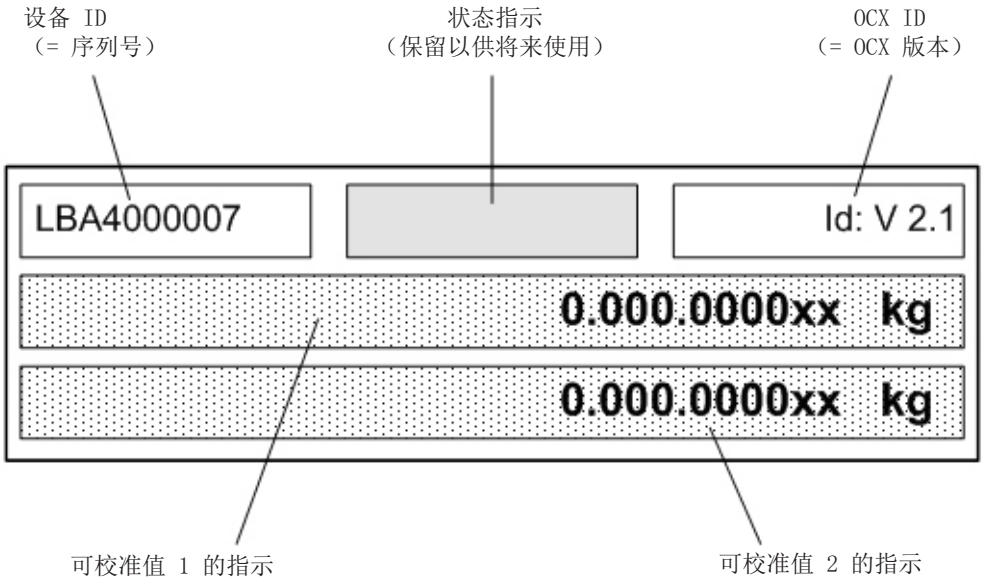


图 10-2　SIFLOW CT Secure OCX 的布局

上图显示了目前提供的 OCX 布局。

OCX 将显示以下几项：

表格 10- 2　SIFLOW CT OCX 布局中的项目

项目	说明
设备 ID	此部分中显示的设备 ID 是 SIFLOW FC070 Ex CT 模块的序列号，通过数据记录 37 提供。
状态指示	当前未使用。 保留以供将来使用
OCX ID	提供当前显示画面的 SIFLOW CT OCX 的版本。 必须在 SIFLOW FC070 Ex CT 模块的参数部分设置此版本，否则将无法进行数据交换，并且不会显示任何值。

项目	说明
可校准值 1 和 2 的指示	在此部分中，将根据参数化（例如，使用 PDM 进行）来显示可校准值和单位。 如果未对值进行参数化，此部分中将显示“----”。 值会以浮点形式显示，目前限制为两个小数位（例如 1234.56 kg）。 值将四舍五入为最接近的值。 如果出现错误，则会在值部分中显示文本“ERROR <错误代码>”（例如“ERROR 3”）。 有关错误列表，请参见下面的错误代码。

此外，还可以在 WinCC flexible 工程组态系统中调整控件的文本颜色和背景颜色。

10.11 错误代码

如果出现错误，在 SIFLOW CT OCX 的值部分中将显示文本“ERROR <错误代码>”。

下表对错误代码进行了说明：

表格 10- 3　SIFLOW CT OCX 中显示的错误代码

错误代码	说明
1	数据超时。 在超时时间（当前为 3 秒）内未从 SIFLOW FC070 Ex CT 模块接收到任何有效数据
2	验证超时。 DR37.status 中的 AUTH 指示未发生变化
3	SIFLOW FC070 Ex CT 模块发信号指示 DR37.status 中的 COM_ERR 出错
4	SIFLOW FC070 Ex CT 模块发信号指示 DR37.status 中的 ST_SF 出错
5	已接收数据的 CRC 无效。 解密数据集失败或数据受损
6	接收到的单位 ID 无效
7	将浮点值转换为字符串时出错
8	应显示的值不适合显示区域

10.12 支持的语言

SIFLOW CT OCX（包括 WinCC flexible ES 中 OCX 的属性视图）和数据包的安装只支持英语。

10.13 限制

当前版本的 SIFLOW CT OCX 具有以下限制：

- 目前不支持基于 Windows CE 3.0 平台的面板。

10.14 组态和操作 SIFLOW CT OCX

必须在工程师站上安装 SIFLOW CT OCX 包，以便在 WinCC flexible ES 中使用。 在工程师站上，必须针对集成了 SIFLOW FC070 Ex CT 模块的 S7-300 自动化系统构建设备特定的 HMI 应用程序，包括用于显示可校准值的 SIFLOW CT OCX。 之后，必须通过 WinCC flexible ES 将 HMI 应用程序（包括设备特定的 SIFLOW CT OCX）下载到面板中。 然后 SIFLOW FC070 Ex CT 模块的可校准值便可显示在面板上。 “支持的设备” (页 111)中列出了支持的面板。 在 HMI 应用程序中，通过与运行 SIFLOW FB/DB 的 S7 应用程序进行数据交换来为 OCX 提供可校准值，以处理与 SIFLOW FC070 Ex CT 模块的通信，请参见“说明” (页 21)。

10.14.1 创建 HMI 项目

在工程师站上安装 SIFLOW CT OCX 后，必须为所需的 HMI 面板建立 WinCC flexible 项目。 这可以通过 WinCC flexible 中的项目向导来完成。 为了简化连接和变量的设置，建议将 WinCC flexible 项目与关联的 S7 项目集成。 有关详细说明，请参见 S7 和 WinCC flexible 的文档。

下图显示了用于 MP277 8" 触摸式面板的 WinCC flexible 项目以及 HMI 画面中 SIFLOW CT OCX 的外观。

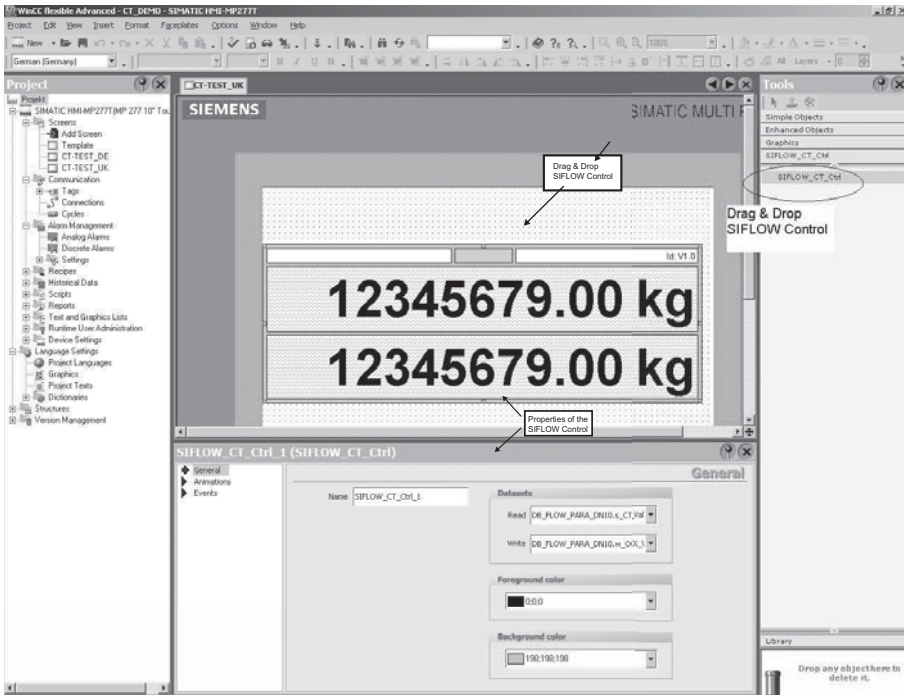


图 10-3　　WinCC flexible 项目中的 SIFLOW CT OCX

SIFLOW CT OCX 将显示在 WinCC flexible 的标记为“SIFLOW_CT_Ctrl”的“工具”(Tools)窗格中。 可以将该控件集成到 HMI 画面中，方法为拖放到所需画面。 通过拖动括住控件的小蓝框可调整控件的大小。

如果选择 SIFLOW CT OCX 控件，则出现的属性窗格将显示可以设置的 SIFLOW CT OCX 属性。

可设置以下属性：

表格 10- 4　SIFLOW CT OCX 的属性

属性	说明
名称	控件名称，用于在 WinCC flexible HMI 项目中进行标识
数据记录 - 读取	表示相关 SIMATIC PLC 上数据记录 37 的数据的变量。 目标面板上的 WinCC flexible Runtime 在运行期间为 SIFLOW CT OCX 提供通过此变量表示的数据 必须在 WinCC flexible 的“通信”(Communication) 部分对变量进行设置后才能将其关联。 有关详细说明，请参见“对表示 OCX 读取的输入数据的变量进行设置” (页 118)。
数据记录 - 写入	表示相关 SIMATIC PLC 上 SIFLOW FC070 Ex CT 的 I/O 数据的变量。 目标面板上的 WinCC flexible Runtime 收集 SIFLOW CT OCX 的输出数据，并将其写入通过此变量表示的相关 SIMATIC PLC 的输出部分（字节 10-11）。 必须在 WinCC flexible 的“通信”(Communication) 部分对变量进行设置后才能将其关联。 有关详细说明，请参见“对表示 OCX 写入的输出数据的变量进行设置” (页 119)。
前景色	SIFLOW CT OCX 的文本颜色
背景色	SIFLOW CT OCX 的背景颜色

10.14.2　建立 PLC 连接

在调整表示相关 PLC 上数据的变量以及将 HMI 项目下载到特定面板前，必须在 WinCC flexible 中组态面板和 PLC 之间的连接。

按下图所示插入新连接并输入所需连接的相应数据。

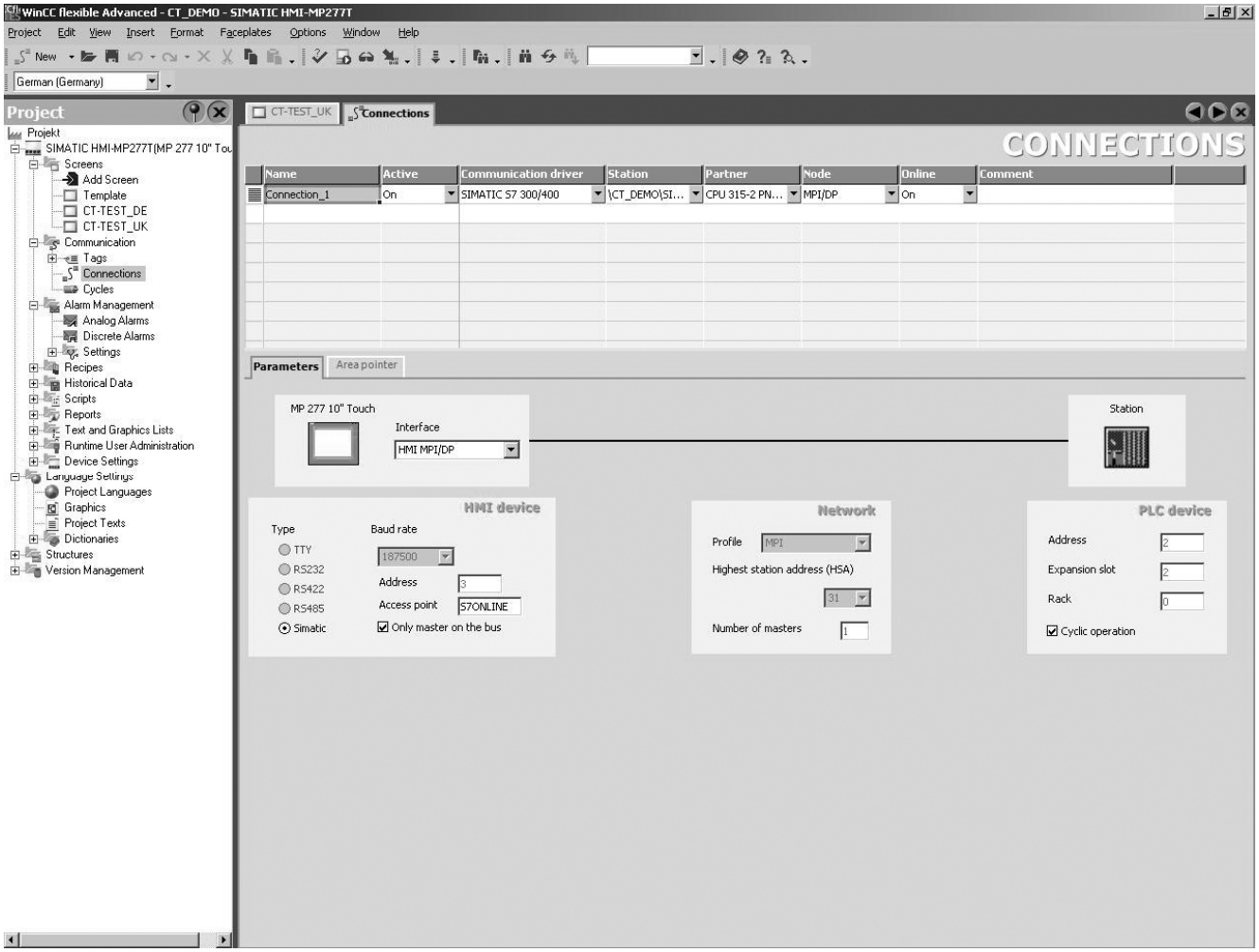


图 10-4　　在面板和 PLC 之间建立连接

10.14.3　对表示 OCX 写入的输出数据的变量进行设置

SIFLOW CT OCX 显示的数据将通过 SIMATIC PLC 上数据记录“DB_FLOW_PARA”的“s_CT_Values”部分提供。 “s_CT_Values”部分表示符合 DR37 的数据。 有关相应数据记录的简要说明，请参见附录“数据记录” (页 229)。

在 WinCC flexible 的“通信”(Communication) 项的“变量”(Tags) 部分中，可以定义 HMI 项目中使用的变量。 如果 WinCC flexible 项目与关联的 S7 项目集成，则只需在插入新变量时从下拉框中选择相应的 PLC 变量便可设置变量。

下图显示了表示数据记录 37 的变量的必要设置。必须按下图所示将变量的“数据类型”(Data type) 设置为“字节”(Byte) 并将“数组元素”(Array elements) 设置为“32”。 否则将无法进行数据交换。

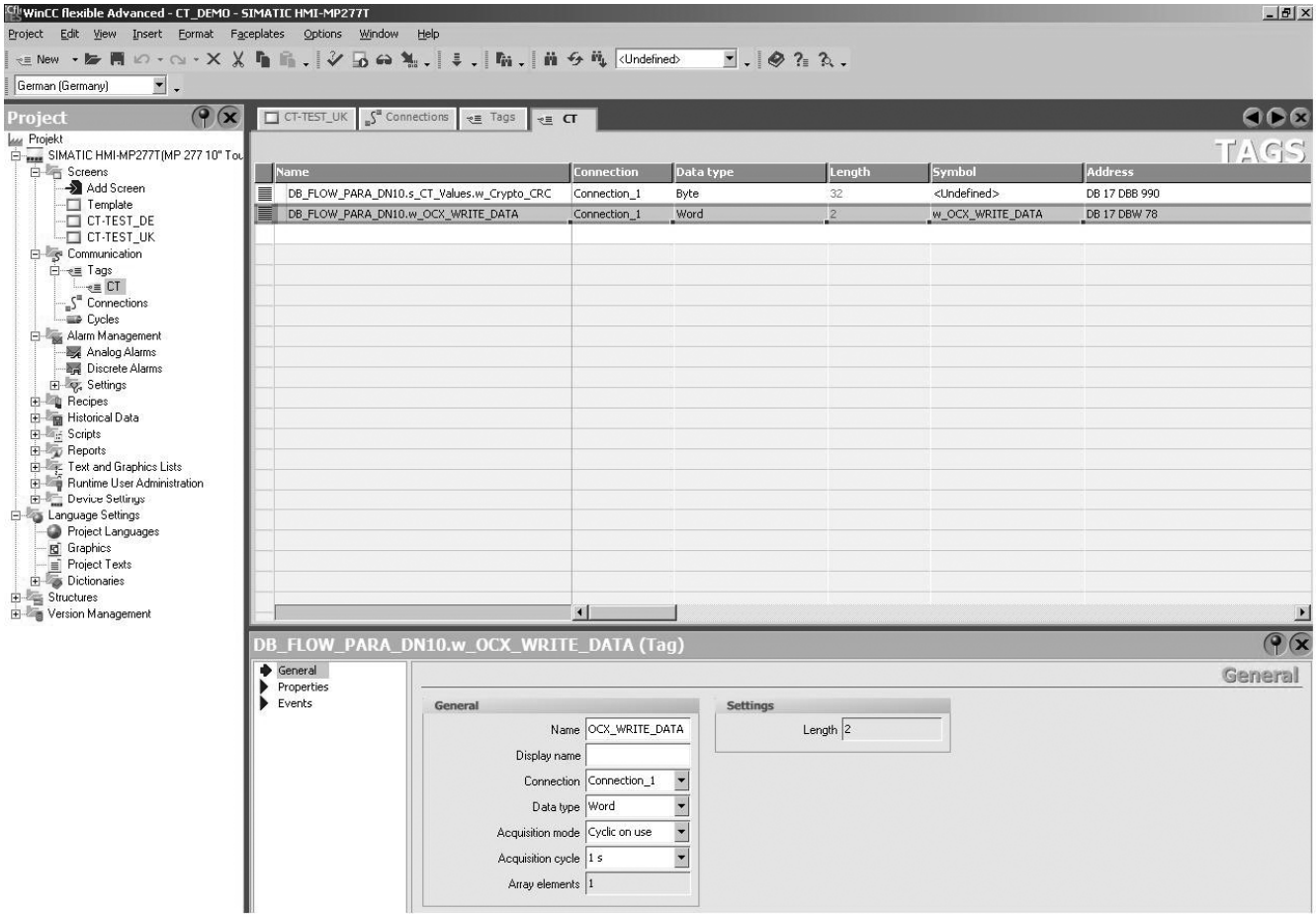


图 10-5　　设置表示数据记录 37 的变量

“采集周期”(Acquisition cycle) 应在 3 秒范围内，因为 SIFLOW 模块上的 OCX 和 FW 控制的通信超时设置为最长 3 秒，如果超过 3 秒，将会报告错误，请参见“错误 1” (页 114)。

10.14.4　对表示 OCX 写入的输出数据的变量进行设置

SIFLOW CT OCX 通过对 PLC 上的数据记录 DB_FLOW_PARA 的输出数据部分 w_OCX_WRITE_DATA 进行写操作来与 SIFLOW FC070 CT 模块进行通信。 在 PLC 上运行的 SIFLOW FB 通过将输出数据写入到外围设备接口中 s7_control_signals 的字节 10 和 11（OCX 写入数据）来将数据传送到 SIFLOW FC070 Ex CT 模块。

在 WinCC flexible 的“通信”(Communication) 项的“变量”(Tags) 部分中，可以定义 HMI 项目中使用的变量。 如果 WinCC flexible 项目与关联的 S7 项目集成，则只需在插入新变

量时从下拉框中选择相应的 PLC 变量“DB_FLOW_PARA.w_OCX_WRITE_DATA”便可设置变量。

下图显示了表示 OCX 写入的输出数据的变量的必要设置。 必须按下图所示将变量的“数据类型”(Data type) 设置为“字”(Word) 并将“数组元素”(Array elements) 设置为“1”。 否则将无法进行数据交换。

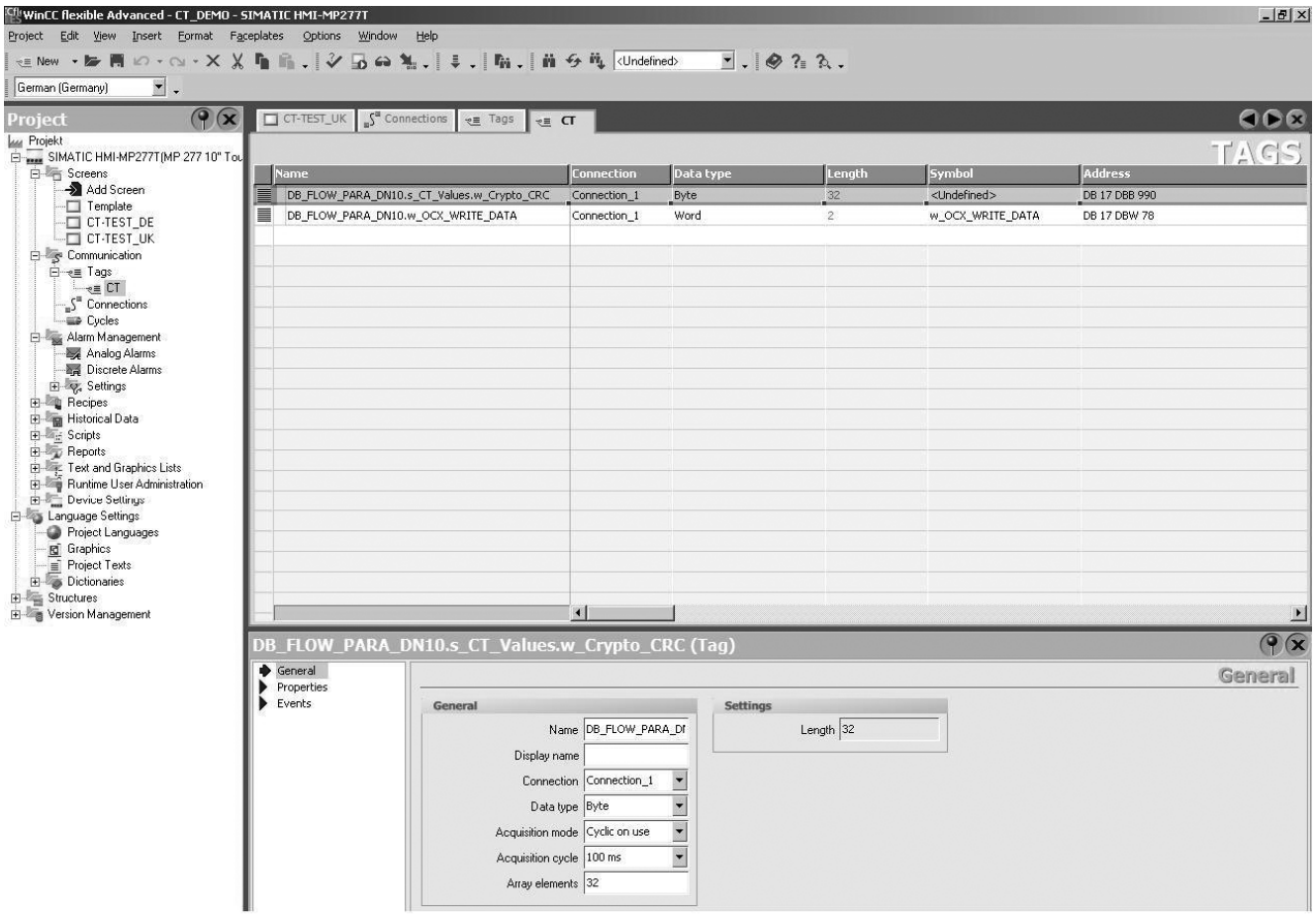


图 10-6　　设置表示输出数据的变量，字节 10 和 11

“采集周期”(Acquisition cycle) 应在 3 秒范围内，因为 SIFLOW 模块上的 OCX 和 FW 控制的通信超时设置为最长 3 秒，如果超过 3 秒，将会报告错误，请参见“错误 1” (页 114)。

10.14.5 构建 HMI 项目并将其传送至面板

设置 HMI 项目后必须进行生成。 从 WinCC flexible 菜单中选择“项目 > 编译器 > 生成”(Project > Compiler > Generate) 来构建项目。

成功生成项目后，可以通过选择“项目 > 传送 > 传送...”(Project > Transfer > Transfer...) 将 HMI 项目下载到所需面板。

有关生成和传送 HMI 项目的详细说明，请参见 WinCC flexible 文档。

10.14.6 通过 Simatic PDM 对 SIFLOW FC070 Ex CT 进行参数化

为了能够与 SIFLOW FC070 Ex CT 模块进行数据交换，必须正确设置由 DR 39 定义的适当 CT 参数。 尤其是必须按照所使用的 OCX 的版本来设置版本数据（版本类型（区分大小写）、OCX 主版本号和子版本号）。 OCX 的当前版本显示在 HMI 项目的 WinCC flexible ES 中。

说明

过程值 1/2 ID

如果该值为“禁用 CT 模式”，则 OCX 功能将被禁用。 SIFLOW **不会**进入 CT 模式，即使使用冗余数字量输出。

如果该值为“未选择过程值”，则会禁用 OCX，并且如果使用冗余数字量输出，SIFLOW 将进入 CT 模式。

Parameter	Value	Unit	Status
» » » OCX			
SW Version Type	V		
Process Value 1 ID	Mass Flow		
Process Value 2 ID	Volume Flow		
OCX Main Number	1		
OCX Sub Number	0		

图 10-7 SIFLOW FC070 Ex CT 的参数化

通过 S7 更改： 参见 DR39 CT 参数。

说明

软件版本必须为“V”（大写）

10.14.7 读取 SIFLOW CT OCX 和 SIFLOW Ex 模块之间的数据

为了能够读取过程值 1 和过程值 2，请按下图所示准备 PLC 程序。

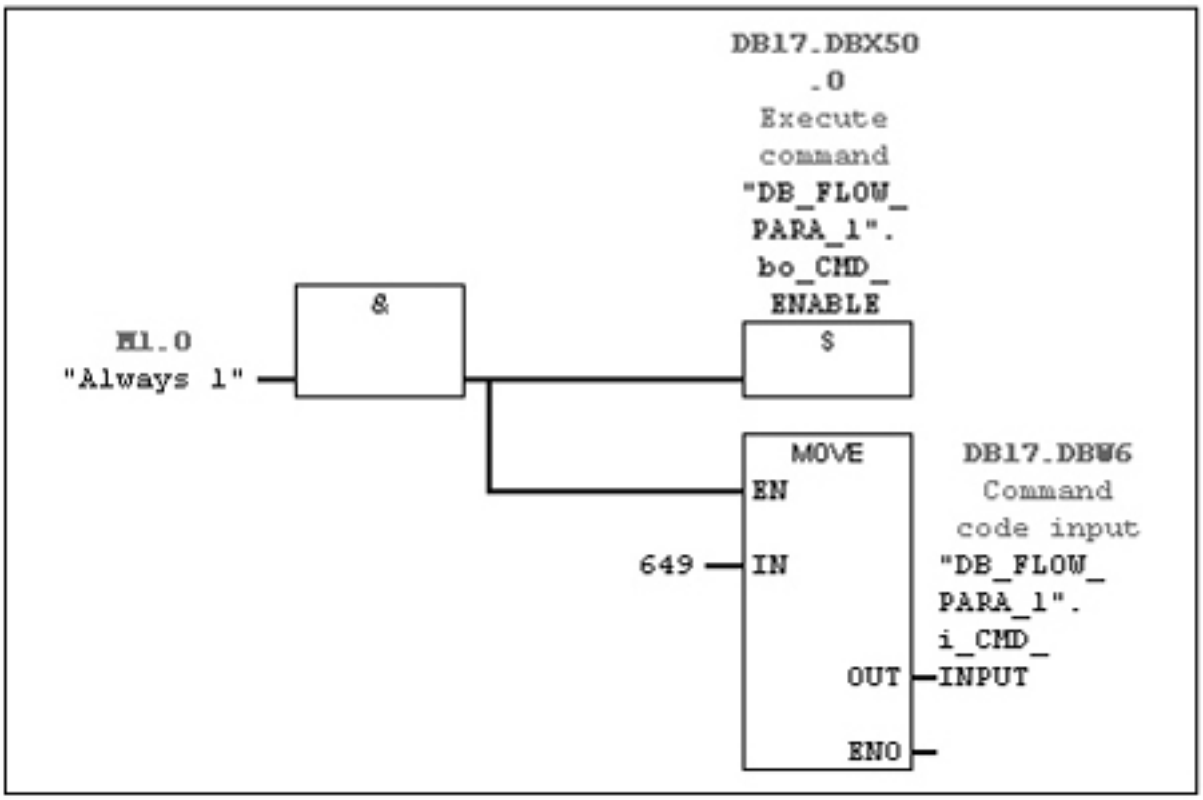


图 10-8 OCX 示例

10.15 禁用写访问

要启用 SIFLOW FC070 CT OCX 与 SIFLOW FC070 Ex CT 模块之间的通信，必须将写保护开关 (页 35)设置为“ON”。

10.16 使用 SIMATIC PDM 在写保护模式下更改参数

在写保护模式下可更改以下参数：

» » **Limit Monitoring**			
» » » **Limit 1**			
Selection	Mass Flow		
Direction	Low Limit		
Setpoint	10,000	%	
Hysteresis	5,0	%	
» » » **Limit 2**			
Selection	Mass Flow		
Direction	Low Limit		
Setpoint	10,000	%	
Hysteresis	5,0	%	
» » » **Limit 3**			
Selection	Off		
Direction	Low Limit		
Setpoint	10,000	%	
Hysteresis	5,0	%	
» » » **Limit 4**			
Selection	Off		
Direction	Low Limit		
Setpoint	10,000	%	
Hysteresis	5,0	%	

图 10-9　　限制监视

通过 S7 更改 - DB_FLOW_PARA： 参见 DR12 限制默认设置

» » **S7 Interface**		
Standalone	No	
S7 Output Value 1	Totalizer 1	
S7 Output Value 2	Totalizer2/batch	
S7 Lifebit Timeout	0	ms

图 10-10　　S7 接口

通过 S7 更改 - DB_FLOW_PARA： 参见 DR7 接口参数

» » » S7 Alarms		
S7 Process Alarm 0 Assignment	ST BATCHING (G)	
S7 Process Alarm 1 Assignment	Alarm disabled	
S7 Process Alarm 2 Assignment	Alarm disabled	
S7 Process Alarm 3 Assignment	Alarm disabled	
S7 Process Alarm 4 Assignment	Alarm disabled	
S7 Process Alarm 5 Assignment	Alarm disabled	
S7 Process Alarm 6 Assignment	Alarm disabled	
S7 Process Alarm 7 Assignment	Alarm disabled	

图 10-11　S7 报警

通过 S7 更改 - DB_FLOW_PARA： 参见 DR7 接口参数

10.16.1　当质量流量为 0 时，通过 S7 在写保护模式下更改参数

表格 10- 5　SIFLOW 命令

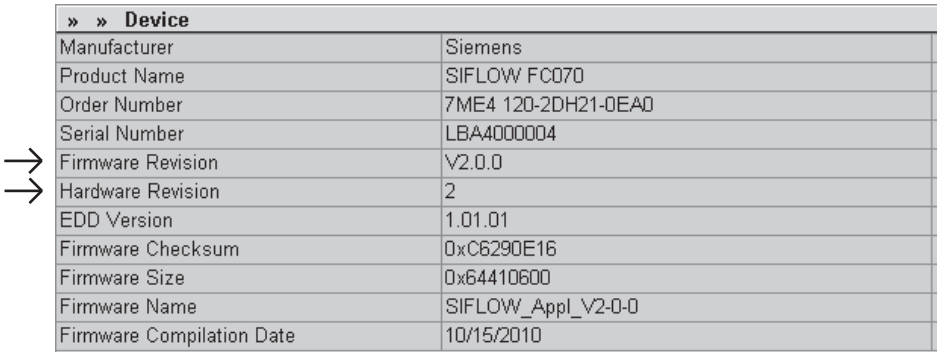
代码	名称	说明
10	CMD_TOTALIZER_2_RESET	将累加器 2 重置为零并重新开始计数
13	CMD_TOTALIZER_2_PRESET	将累加器 2 预设为值 totalizer2_preset_value 并重新开始计数

10.16.2　从 SIFLOW 中读取实际硬件版本和固件版本

通过 PDM

第 1 步： 转到“设备\上传至 PG/PC”(Device\Upload to PG/PC) 以上传 SIFLOW 中的所有参数。

此时可以读取硬件版本和固件版本。



» » Device	
Manufacturer	Siemens
Product Name	SIFLOW FC070
Order Number	7ME4 120-2DH21-0EA0
Serial Number	LBA4000004
Firmware Revision	V2.0.0
Hardware Revision	2
EDD Version	1.01.01
Firmware Checksum	0xC6290E16
Firmware Size	0x64410600
Firmware Name	SIFLOW_Appl_V2-0-0
Firmware Compilation Date	10/15/2010

图 10-12　　通过 PDM 读取硬件版本和固件版本

通过 S7

第 1 步： 使用命令 649 读取所有参数。

此时可以读取硬件版本和固件版本。 可以在以下数据记录中找到相关信息：

DR32-34： 变送器、传感器和客户数据

可以从变量 *transmitter_hw_ver* 中读取实际硬件版本。

可以从变量 *fw_version* 中读取实际固件版本。

10.17　CT 参数

可以通过两种不同方式设置储存交接应用。

1. 使用带相移的数字量输出

2. 使用 SIMATIC HMI 面板中的 SIFLOW CT OCX ActiveX 组件。

有关其它信息，请参见 S7 数据记录说明 (页 229)。

CT 参数列于以下表格中：

使用具有冗余脉冲 90°/180° 输出的 SIFLOW 时的 CT 参数 (页 283)。

使用具有冗余频率 90°/180° 输出的 SIFLOW 时的 CT 参数 (页 285)。

使用具有 OCX 的 SIFLOW 时的 DR39 CT 参数 (页 287)。

10.18　检查 SIFLOW 是否处于 CT 模式

有两种方法检查 SIFLOW Ex 是否处于 CT 模式。

1. 使用 PDM

在“Process variables”(System status) 中。

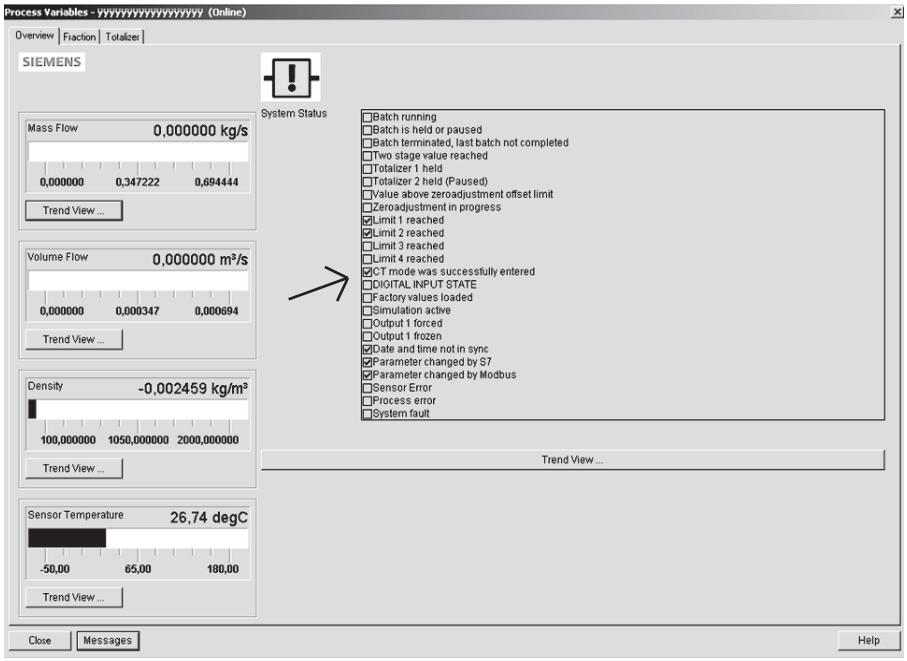


图 10-13　　CT 模式检查

2. 使用 S7

读取系统状态字 (SC_STATUS) 中的变量 ST_CT_MODE。 如果变量值为 1，则已启用 CT 模式。

另请参见系统状态信息。

功能

11

11.1 零点调整

零点调整功能

流量计的零点调整设置通过下表中的参数设定：

参数	标签	说明
DR3: zero_adjust_time	零点调整时间	零点调整设置的持续时间（对于进度，请参见 DR30 → zero_adjust_progress），0…65 535 秒
DR3: zero_sigma_limit	零点求和限值	自动零点调整设置允许的最大零点求和值
DR3: zero_offset_limit	零点偏移限值	自动零点调整的最大零点偏移
DR11: zero_offset_preset_value	零点偏移预设值	零点调整功能的默认设置： 以质量流量单位表示的值

自动零点调整

SIFLOW FC070 功能模块会自动测量并计算正确的零点值。

开始进行零点调整之前，管道必须已满，并且绝对流速为零。 使用命令 CMD_START_AUTO_ZERO_ADJUST 命令启动零点调整后，将在组态的期间（DR3: zero_adjust_time）内采集质量流量值和计算总和，并使用以下公式计算平均值：

传感器零点值

N 个流量值的平均值

$$\overline{x} \equiv \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$$

x_i 是瞬时流量值

N = 持续时间 * 采样频率

采样频率 = $10^6/2^{15}$

零点调整时间 DR3: zero_adjust_time 决定了自动零点调整的持续时间。 标准值 30 s 通常足以进行稳定的零点测量。

说明

极小流量

如果流量极小，则必须进行极其精确的测量。 在这种情况下，可以选择较长的积分时间来改进零点测量。

在零点调整过程中，状态位 ST_ZERO_ADJUST_IN_PROGRESS 将置位，过程的进度可扫描成为 DR31: zero_adjust_progress 中的百分数。

完成 DR3: zero_adjust_time 后，按照以下公式计算标准偏差
DR31: zero_sigma ：

零点求和

N 个值的标准偏差

$$s \equiv \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{-N\bar{x}^2 + \sum_{i=1}^{N} x_i^{\,2}}{N-1}}$$

零点求和包含对液体均匀性的重要反馈，例如是否存在气泡或颗粒。

标准偏差必须存在于与确定的零点 x 有关的窗口中。

- 如果 DR31: zero_sigma 大于组态的限值 (DR3: zero_sigma_limit)，错误 PE_ZEROADJ_SIGMA_LIMIT 将置位。
  在这种情况下，用户应检查管道是否已填满并且流速为绝对零值。 然后应重复零点调整。
- 如果零点超出值 DR3: zero_offset_limit，则错误 PE_ZEROADJ_OFFSET_LIMIT 和系统状态位 ST_ZERO_ADJUST_OFFSET_LIMIT_EXCEEDED 将会置位。
  ST_ZERO_ADJUST_OFFSET_LIMIT_EXCEEDED 由下一个 CMD_START_AUTO_ZERO_ADJUST 命令复位。
- 如果 DR31: zero_sigma 小于 DR3: zero_sigma_limit，则零点有效，并作为传感器的新零点自动存储在 DR31: zero_offset_value 和 SENSORPROM 中。 即使出现电源故障，也会存储该值。

完成零点调整过程后，状态位 ST_ZERO_ADJUST_IN_PROGRESS 将复位，并且 DR30: zero_adjust_progress 将设置为 0。

在零点调整过程中，不接受任何参数更改。

手动零点调整

执行 CMD_ZERO_OFFSET_VALUE_PRESET 之后，DR11: zero_offset_preset_value 会作为传感器的新零点存储在 DR31: zero_offset_value 和 SENSORPROM 中。 不会检查 DR11: zero_offset_preset_value 是否大于 DR3: zero_offset_limit。

参见

DR3 基本设置 (R/W) (页 234)

DR11 过程值默认设置 (R/W) (页 261)

DR31 服务信息 (R) (页 269)

11.2 低流量关断

在某些应用中，不希望出现低于某个流量级别的流量信号（低流量关断）。 可以通过参数 DR3: low_flow_cut_off 设置一个 0 到 10 % 之间的下限，供输出和累加器使用。

此百分数与质量流量的最大设置 DR3: massflow_max 有关。

低流量关断功能会影响以下过程值：

- 质量流量
- 体积流量
- 粒级 A 流量
- 粒级 B 流量
- 累加器 1
- 累加器 2/批生产

参见

DR3 基本设置 (R/W) (页 234)

11.3 空管监视

可以通过参数 DR3: empty_pipe_detection_on_off 设置“空管检测”。 该功能用于检测空管。

可以通过参数
DR3: empty_pipe_limit 设置液体密度下限。 如果密度值低于该下限值，则会报告过程错误 PE_EMPTY_PIPE。

对于此限值，不会处理任何滞后。

参数	标签	说明
DR3: empty_pipe_detection_on_off	空管检测开启/关闭	空管检测功能开启/关闭 • 0=关闭 • 1=打开
DR3: empty_pipe_limit	空管限值	如果密度低于空管限值 -20000.0 ... +20000.0（步长为 0.1），则出现错误

参见

DR3 基本设置 (R/W) (页 234)

11.4 噪声滤波

噪声滤波功能

SIFLOW FC070 模块在科里奥利 ASIC 中使用专利的 FFT（FFT = 快速傅立叶变换）算法执行信号处理。 可以使用此技术对易受干扰的传感器信号进行滤波。 例如，如果传感器中的流量强烈波动、泵频率不断变化或压力变化较大，在某些情况下可能会导致传感器信号中出现噪声电压，从而导致测量误差。

噪声滤波设置

可以通过增大滤波参数 DR3: noise_filter 来减小这些测量误差。 设置 5 表示最大可能滤波级别，设置 1 表示最小可能滤波级别。

- 1 = 最小值
- 2
- 3

- 4
- 5 = 最大值

参见

DR3 基本设置 (R/W) (页 234)

11.5 标定和单位换算

最小值/最大值（标定）

通过 DR3 中的参数设置最小值/最大值：

最大过程值	默认设置	默认单位
massflow_max	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 31.25，否则从 SENSORPROM 中读取	kg/s
volumeflow_max	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 0.001556，否则从 SENSORPROM 中读取	m^3/s
density_max	2000	kg/m^3
sensor_temperature_max	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 180 °C，否则从 SENSORPROM 中读取	°C。SI 单位：K -205 ... +250 °C
fraction_A_ flow_max	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 31.25 kg/s 或 0.001556 m^3/s，否则从 SENSORPROM 中读取	kg/s
fraction_B_flow_max	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 31.25 kg/s 或 0.001556 m^3/s，否则从 SENSORPROM 中读取	kg/s
percent_fraction_ a_ max	1,0	1/100 %，例如，值 0.8 = 80 % 0% ... +2900%

最小过程值	默认设置	默认单位
massflow_min	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 0 s，否则从 SENSORPROM 中读取	kg/s
volumeflow_min	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 0 s，否则从 SENSORPROM 中读取	m^3/s
density_min	100	kg/m^3
sensor_temperature_min	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 -50，否则从 SENSORPROM 中读取	°C。SI 单位： K -250 ... +250 °C
fraction_A_ flow_min	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 0，否则从 SENSORPROM 中读取	kg/s
fraction_B_flow_min	如果未连接任何 SENSORPROM，则为 0，否则从 SENSORPROM 中读取	kg/s
percent_fraction_a_min	0	例如，值 0.05 = 5 % 0% ... +2900%

除了粒级 A 的值外，这些值取决于所使用的传感器管直径。

DR3 中的最小值/最大值主要用于标定过程值。 因此，最小值与最大值之间的范围与 ASIC 过程值的显示范围有关，从而生成绝对值。

说明

参数 DR3: massflow_max 也用作值 DR30: massflow 的监视上限。 在 ASIC 中执行监视。 如果超出最大值，ASIC 会在 ASIC 状态中将 STATUS_WL_QMAX_OVERLOAD 位置位；这会导致出现 PE_FLOW_SATURATED 错误。

说明

参数 DR3: sensor_temperature_max 和 DR3: sensor_temperature_min 还用作 DR30: sensor temperature 中的值的监视限值。 在 ASIC 中执行监视。 如果超出限值，ASIC 会在 ASIC 状态中将 STATUS_WL_TEMP_ERROR 位置位，这会导致出现 PE_TEMP_MAX 或 PE_TEMP_MIN 错误。

单位换算

可以使用以下参数设置每个过程值在外部 SIMATIC 和 MODBUS 通信接口处的单位：

过程值	单位 ID（默认为 SI）
massflow_unit	0...255 (SI = kg/s)
volumeflow_unit	0...255 (SI = m^3/s)
density_unit	0...255（SI = kg/s 或 m^3/s）
temperature_unit	0...255 (SI = K)
totalizer_1_unit	0...255（SI = kg 或 m^3）
totalizer_2_unit	0...255（SI = kg 或 m^3）
density_unit	0...255 (SI = kg/m^3)
batch_unit	0...255（SI = kg 或 m^3）
pulse_amount_unit	0...255（SI = kg 或 m^3）

在接收时，受单位影响的值在两个接口处从外部单位转换为 SI 单位，在发送时则从 SI 单位转换为外部单位。

换算因子存储在固件的常量表中。 单位表记录在附录中。

如果还要在外部接口组态 SI 单位，则不执行单位换算。

说明

SI 单位始终在功能模块（ASIC、SENSORPROM 等）中使用。

参见

DR3 基本设置 (R/W) (页 234)

11.6 限值监视

限值监视功能（4 个限值）

总共可为可选过程值 DR12: limit x_selection 以任意顺序分配 4 个限值。

可以将 1、2、3 或全部 4 个限值分配给要监视的过程值。

示例

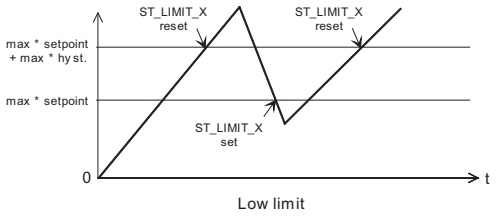
4 个限值用于质量流量（2 个下限，2 个上限）

- 2 个限值用于质量流量（1 个下限，1 个上限）
  2 个限值用于体积流量（1 个下限，1 个上限）
- 1 个限值用于质量流量（1 个上限）
  1 个限值用于体积流量（1 个上限）
  1 个限值用于密度（1 个下限）
  1 个限值用于传感器温度（1 个上限）

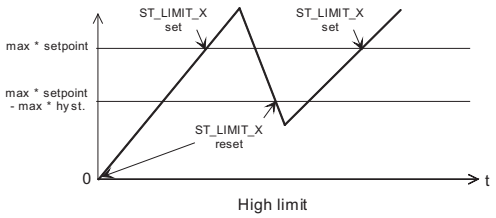
限值 DR12: limit x_setpoint 和滞后 DR12: limit x_hysteresis 组态为所选过程值的最大值（例如，质量流量的最大值为 DR3: massflow_max）的百分比。

参数 DR12: limit x_direction 定义限值的类型。 分为下限和上限。

- 如果是下限，当过程值低于设定值时，将置位系统状态中相应的限值位 ST_LIMIT_x。 如果过程值超出设定值加滞后，则会复位状态位。
- 如果是上限，当过程值高于设定值时，将置位系统状态中相应的限值位 ST_LIMIT_x。 如果过程值低于设定值减滞后，则会复位状态位。



Low limit



High limit

最大值　例如 massflow_max 或 volumeflow_max，视组态应用而定

图 11-1　　限值

唯一的例外情况是为 **limit_x_selection** 选择累加器时。 在这种情况下，滞后和设定值为绝对值！

可以使用 **DR7: s7_pral x_assignment** 激活用于置位或复位状态中限值位的 S7 过程中断触发。 这样可确保对 PLC 程序中出现的超出限值的情况进行快速响应。

参见

DR12 限制默认设置 (R/W) (页 263)

11.7 仿真

仿真功能

可以通过 **DR10: simulation_enable** 将系统中的各个值设置为组态的仿真值。 可选择以下选项：

- 仿真质量流量值
- 仿真体积流量值
- 仿真密度值
- 仿真传感器温度
- 仿真粒级 A 百分比
- 仿真输出 1
- 仿真输出 1 频率
- 仿真输出 2
- 仿真输出 2 频率
- 仿真输入值
- 仿真错误

只要仿真了至少一个值（即 DR10: simulation_enable 中至少有一位已置位），则黄色 SIM LED 灯就会亮起，并且系统状态位 ST_SIMULATION_ACTIVE 将置位。

可随时通过 SIMATIC 或 MODBUS 激活仿真。
每次激活仿真时，都会通过状态 ST_SIMULATION_ACTIVE 通知另一个接口已激活仿真。
可以在 DR10: simulation_enable 中读出当前仿真的值。

可能值

DR10: simulation_enable 的可能值：

SIMULATION_OFF	(WORD) 0x0000
SIMULATION_MASSFLOW_ENABLE	(WORD) 0x0001
SIMULATION_VOLUMEFLOW_ENABLE	(WORD) 0x0002
SIMULATION_DENSITY_ENABLE	(WORD) 0x0004
SIMULATION_SENSOR_TEMP_ENABLE	(WORD) 0x0008
SIMULATION_FRACTION_A_PERCENT_ENABLE	(WORD) 0x0040
SIMULATION_OUTPUT_1_ENABLE	(WORD) 0x0080
SIMULATION_OUTPUT_2_ENABLE	(WORD) 0x0100
SIMULATION_INPUT_ENABLE	(WORD) 0x0200
SIMULATION_ERROR_NO_ENABLE	(WORD) 0x0400

对于质量流量、体积流量、密度和传感器温度，必须以正确的单位输入仿真值。

示例

仿真质量流量 = 1 kg/s：

- DR10: simulation_enable = 0x0001
- DR10: simulation_value_massflow = 1.0
- DR2: massflow_unit = 0（SI，kg/s）

要仿真 percent_fraction_a，必须输入百分数值，例如，要仿真 35% 的粒级流量 A：

- DR10: simulation_enable = 0x0040
- DR10: simulation_value_percent_fraction_ a = 35

粒级 A 的结果是测得的质量流量的 35%（如果为粒级选择质量流量）。

粒级 B 的结果会自动计算为测得的质量流量的 65%（100% 减去 35%）（如果为粒级选择质量流量）。

输出仿真

可以通过 ASIC 中输出的强制功能对两路输出进行仿真。

DR10: simulation_value_output_1 或 2 的可能值：

输出低电平	0
输出高电平	1
输出频率	2

DR10: simulation_value_output_1(_2)_frequency 的可能值：

- 0…12500

如果某个输出上当前正在运行批生产过程，则会拒绝激活仿真。 如果正在运行两阶段批生产或正交，则这一点适用于两路输出。 必须在以后重复激活。

仅接受通过 SIMATIC IO 区域 s7_control_signals ->digital_output 进行的输出操作作为急停电路。

输入仿真

输入电平并非从硬件输入中读取，而是在固件中仿真。 硬件输入 DR6: input_inversion 上的边沿/电平评估以及以下固件滤波 DR6: input_filter_time 将被忽略。 也不会考虑 SF 响应 DR6: digital_input_sf_reaction。 然后会执行组态中设定的功能 DR6: digital_input_function。

错误仿真

如果 DR10: simulation_enable 激活错误仿真，则在 DR10: simulation_value_error_no 下输入的错误将被仿真为设置错误。 如果通过 DR10: simulation_enable 禁用仿真，则错误将被报告为复位。

范围： 仅限 SE 和 PE 错误，不包括 HE 错误。

参见

DR10 仿真数据 (R/W) (页 257)

11.8 输出

11.8.1 数字量输出

两点数字量输出

科里奥利 ASIC 控制 2 点数字量输出。 在科里奥利 ASIC 中可以设置七种输出模式：

- 脉冲（仅限输出 1）
- 频率（仅限输出 1）
- 相移脉冲（输出 1 + 2）90°
- 相移脉冲（输出 1 + 2）180°
- 相移频率（输出 1 + 2）90°
- 相移频率（输出 1 + 2）180°
- 两阶段批生产（输出 1 + 2）
- 批生产（仅限输出 1）

输出 1

输出 1 可用于以下变量：

- 与频率成正比的信号形式的过程值
- 与数量相关的脉冲重复形式的过程值
- 与数量相关的阀控制（批生产）

输出 2

输出 2 不是独立输出，与输出 1 具有相同功能，但可用作以下功能的附加输出。

- 两阶段批生产
- 相移脉冲（90° 或 180°）
- 相移频率（90° 或 180°）

输出控制

在复位过程中，两点输出在 ASIC 中均为低电平。 ASIC 控制的数字量输出可以被固件覆盖，并可通过控制器的端口针脚直接控制。 在以下情况下必须采用这种方式：

- 系统（传感器）稳定前的启动过程中（大约 40 s）
- 断电阶段
- 固件需要直接控制输出时（例如 OD 信号）
- 用户要直接通过 SIMATIC P 总线控制输出时

使用参数来指定在已设置 OD 信号 (S7 CPU STOP) 或 P 总线 5 V 电源出现故障的情况下应如何设置输出。

此外，还可以组态在发生设置的系统故障 (SF) 时相对于输出的响应 (**DR5: digital_output_sf_reaction**)。

直接控制不能用于仿真输出；此处使用 ASIC 的强制功能。

在正常运行中，两点输出的情况会显示在 LED DO1 和 DO2 上。

11.8.2 脉冲输出

脉冲输出功能

脉冲输出功能在输出 1 提供具有可组态脉冲宽度 DR5: pulse_width 的脉冲，并且脉冲间隔与所选过程值 DR5: pulse_value_selection 成正比。

脉冲始终会按照可组态增量 DR5: pulse_mass_or_volume_amount 的流量进行输出。

$$\text{脉冲长度} = \frac{\text{pulse_mass_or_volume_amount}}{\text{测量值}}$$

示例

按照 pulse_value_selection 测得的值

DR5: pulse_value_selection = 质量流量

DR3: massflow_max = 10 kg/s

DR5: pulse_mass_or_volume_amount = 1 kg

DR5: pulse_width = 1 ms

DR30: massflow = 1 kg/s（常量）

结果：

- 脉冲长度 = 100 ms
- 输出频率 = 每秒 10 个脉冲（脉冲宽度为 1 ms）

ASIC 中用于输出的脉冲频率发生器可以提供 0.1 Hz 到 12 kHz 之间的频率，分辨率为 0.06 Hz。

DR5: pulse_direction 可用于设置脉冲输出应只输出正向（向上）过程值还是输出双向（向上/向下）过程值。

参见

DR5 数字量输出 (R/W) (页 242)

11.8.3 频率输出

频率输出功能

频率输出功能在输出 1 提供与所选过程值 **DR5: frequency_value_selection** 成正比的频率（50% 脉冲/暂停比）。

ASIC 中用于输出的脉冲频率发生器可以提供 0.1 Hz 到 12 kHz 之间的频率，分辨率为 0.06 Hz。

下列最大频率可以通过参数化选择：

- 0 = 10 kHz
- 1 = 5 kHz
- 2 = 1 kHz
- 3 = 500 Hz

组态的频率 **DR5: frequency_max** 对应于 100%。

$$\text{频率} = \frac{\text{测量值}}{\text{最大值}} \times \text{frequency_max}$$

示例

根据 frequency_value_selection **测得的值和最大值：**

- DR5: frequency_value_selection = mass flow
- DR3: massflow_max = 10 kg/s
- DR5: frequency_max = 1 kHz
- DR30: massflow = 5 kg/s

结果：

- 输出频率 = 500 Hz（50% 脉冲/暂停比）

DR5: frequency_direction 可用于设置频率输出应只输出正向（向上）过程值还是输出双向（向上/向下）过程值。

DR5: frequency_time_constant 用于使输出频率变得平滑。

参见

DR5 数字量输出 (R/W) (页 242)

11.8.4 相移输出

相移功能（输出 1 和 2 处的脉冲或频率）

通过相移功能，两点输出还可以显示存在正向流还是逆向流。

可以在脉冲和频率模式下激活相移功能。

- 在相移脉冲模式下，输出 1 的作用与在正常脉冲模式下的作用相同。 输出 2 会产生与输出 1 频率相同的脉冲，但相位会移动半个脉冲长度。 对于正过程值，输出 2 将相对于输出 1 延迟半个脉冲长度；对于负过程值，输出 2 将领先半个脉冲长度。
- 在相移频率模式下，输出 1 的作用与在正常频率模式下的作用相同。 输出 2 会产生与输出 1 相同的频率，但相位会移动四分之一周期。 对于正过程值，输出 2 将相对于输出 1 延迟四分之一个周期；对于负过程值，输出 2 将领先四分之一个周期。

11.8.5 批生产输出

批生产功能（配量）

可以通过设置参数 DR5: digital_output_function 为批生产功能设置数字量输出。 批生产功能用于测量气体或液体的数量。 从而可以通过数字量输出来进行打开或关闭阀等操作。

可以通过 CMD_BATCH_START 命令启动流出量的测量，该命令会将输出设置为用于打开阀的高电平。

达到预设的质量或体积 DR11: batch_quantity 后，通过数字量输出 (= 0) 关闭阀。 批生产过程完成。 在启动之前的批生产过程 150 ms 后可以启动新的批生产过程。 在停止批生产和启动新的批生产之间必须有至少 50 ms 的等待时间。

通过 DR5: batch_value_selection 选择
用作批生产功能输入的过程值：

- 1 = 质量流量
- 2 = 粒级 A
- 3 = 粒级 B
- 4 = 体积流量

如果复位频率脉冲发生器，则批生产输出复位为 0。

批生产补偿功能（偏移）允许增加/减少固定量 DR11: batch_compensation 来对阀延迟进行补偿。

附加补偿值是在重新组态批生产的输出功能时加载的时间常量 DR11: batch_lead_constant。 前导常量（时间常量）DR11: batch_lead_constant 以单位 [s] 进行处理。

该补偿会考虑流量变化。

示例：

设置参数 batch_lead_constant

- 将所有补偿设置为零（DR11: batch_compensation 和 DR11: batch_lead_constant）。
- 输入所需数量 **DR11: batch_quantity**（M 所需，例如 25 kg）并启动批生产过程。
- 观察流量，读取批生产恰好停止前的流量 **DR30: massflow**（Q 结束，例如 5000 kg/h）。

- 注意累加器 **DR30: totalizer_2_batch** 指示的数量，并读取累加器停止后的数量（M 实际，例如 25.5 kg）。
- 按照以下公式计算前导常量：
  - **前导常量** = (M 实际 - M 所需)/Q 结束。

说明
前导常量以秒为单位

对于本示例，结果为：

前导常量 = (25.5 kg - 25 kg)/(5000 kg/h) = 0.0001 h = 0.36 s。

- 输入该值作为前导常量。 这是一个良好的开端，只需要进行少量调整。 SIFLOW FC070 现在已填充 25 kg，即使流量发生变化。（如果阀关闭时间也发生变化，则不属于这种情况！ 前导常量只能补偿流量的实际变化。）

批生产超时监视

批生产超时监视会检查批生产过程是否在设定的时间 DR5: batch_time_max 内终止。如果不是，则会生成错误 PE_BATCH_TIMEOUT。 可以通过参数
DR5: batch_time_error_on_off 打开和关闭批生产超时监视。

批生产超负荷运行监视

批生产超负荷运行监视会检查通过处于关闭状态的阀的流量是否超过预设量
DR5: batch_overrun_error_quantity。 因此，该功能可检测由阻塞、磨损等导致的阀故障（非关闭）。如果超出预设量，将发信号指示错误 PE_BATCH_OVERRUN。 可以通过参数 DR5: batch_overrun_on_off 打开和关闭批生产超负荷运行监视。

批生产计数器

批生产计数器可以指示批生产过程中批生产数量 DR11: batch_quantity 是如何变化的。
累加器 2 用作批生产计数器
DR30: totalizer_2_batch。

- 如果选择 DR5: batch_counter_up_down = up，则批生产计数器会从 0 向上计数至所选数量 DR11: batch_quantity。
- 如果选择 DR5: batch_counter_up_down = down，则批生产计数器会从 DR11: batch_quantity 向下计数至 0。

批生产命令

使用相应的命令可以启动、暂停、继续或完全停止批生产过程

- CMD_BATCH_START
- CMD_BATCH_HOLD
- CMD_BATCH_CONTINUE
- CMD_BATCH_STOP

可以在系统状态窗口中查看批生产过程的当前状态。

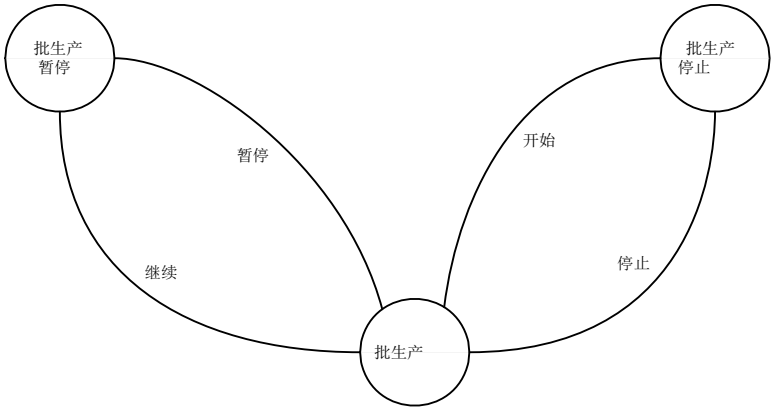


图 11-2　　批生产状态图

批生产状态

批生产状态通过系统状态中的以下状态位指示：

- ST_BATCHING
- ST_BATCH_HOLD
- ST_BATCH_STOPPED
- ST_BATCH_TWO_STAGE_REACHED

已启动的批生产过程数量在 DR31: batch_cycle_counter 中计数。 可以通过命令 CMD_BATCH_CYCLE_COUNTER_RESET 将 DR31: batch_cycle_counter 设置为 0。

可以通过参数 DR5: batch_output_polarity 定义批生产功能的输出启动电平。

正在处理批生产时，不会接受任何影响批生产过程的参数。

参见

DR5 数字量输出 (R/W) (页 242)

DR11 过程值默认设置 (R/W) (页 261)

11.8.6 两阶段批生产输出

两阶段批生产功能（输出 1 + 2 处的电平）

两阶段批生产功能用于粗略/精确计量要填充的量。 此操作需要两点数字量输出。

启动批生产过程时，首先同时激活两点输出（高电平）。 这可确保快速填充所需数量（2 个阀）。 这通过系统状态中的 ST_BATCHING 位来指示。

达到 DR11: batch_two_stage_level 的百分之 DR11: batch_quantity 后，ASIC 将关闭输出 2。 这通过系统状态位 ST_BATCH_TWO_STAGE_REACHED 来指示。

剩余的要填充的量由 ASIC 通过精确计量控制，并且只通过输出 1 进行控制。达到 100% 要填充的 DR11: batch_quantity 之后，输出 1 也将关闭，状态位 ST_BATCHING 和 ST_BATCH_TWO_STAGE_REACHED 将复位以指示批生产过程已完成。

对于两阶段批生产功能，除填充量不同之外，ASIC 中的两个输出路径的设置是相同的。填充量不同会导致两点输出的关闭时间不同。

正在处理批生产时，不会接受任何影响批生产过程的参数。

参见

DR11 过程值默认设置 (R/W) (页 261)

11.8.7 冻结和强制输出

强制功能

执行 CMD_FORCE_OUTPUT_ON 命令后，两点输出均会切换到
DR6: force_frequency_output_value 和 DR5: frequency_max 指定的频率。设置的输出频率为 force_frequency_output_value * frequency_max。使用
CMD_FORCE_OUTPUT_OFF 命令可切换回根据测量值计算出的频率。

冻结功能

执行 CMD_FREEZE_OUTPUT_ON 命令后，将冻结两点输出上的实际输出频率，以确保频率不会被测量值更改。 使用 CMD_FREEZE_OUTPUT_OFF 命令可切换回根据测量值计算出的频率。

仅当针对频率参数化输出后才能执行这两个命令（强制和冻结）。

11.9 输入

11.9.1 数字量输入

数字量输入是控制器的中断输入。 这可以确保使最短的响应时间成为可能。

检测到组态的边沿跳变后，组态的固件滤波时间 **DR6: input_filter_time** 将开始。 边沿从低电平跳变到高电平为有效沿；如果通过 **DR6: input_inversion** = ON 组态了反转，则边沿从高电平跳变到低电平为有效。 只有输入电平在滤波时间内保持不变时，才会接受该事件。 这也通过 DI1 LED 进行指示。 输入信号的电平还通过系统状态位 ST_DIGITAL_INPUT_STATE 指示。

数字量输入功能

根据组态的功能 DR6: digital_input_function，事件可触发相应的命令。

可以组态以下功能：

输入功能	边沿/电平	命令
0 = 关闭	---	---
1 = 启动批生产	边沿 ↑	CMD_BATCH_START
2 = 停止批生产	边沿 ↑	CMD_BATCH_STOP
3 = 启动/停止批生产	电平 1 电平 0	CMD_BATCH_START CMD_BATCH_STOP
4 = 暂停/继续批生产	电平 1 电平 0	CMD_BATCH_HOLD CMD_BATCH_CONTINUE
5 = 重置累加器 1	边沿 ↑	CMD_TOTALIZER_1_RESET
6 = 重置累加器 2	边沿 ↑	CMD_TOTALIZER_2_RESET

输入功能	边沿/电平	命令
7 = 重置累加器（T1 和 T2）	边沿 ↑	CMD_TOTALIZER_1_2_RESET
8 = 零点调整	边沿 ↑	CMD_START_AUTO_ZERO_ADJUST
9 = 强制输出	电平 1 电平 0	CMD_FORCE_OUTPUT_ON CMD_FORCE_OUTPUT_OFF
10 = 冻结输出	电平 1 电平 0	CMD_FREEZE_OUTPUT_ON CMD_FREEZE_OUTPUT_OFF

可以通过参数 DR6: digital_input_sf_reaction 来针对设定的系统错误 (SF) 设置数字量输入的处理方式。

固件滤波后的数字量输入状态通过状态位 ST_DIGITAL_INPUT_STATE 指示。

11.10 过程信息

11.10.1 过程值

过程信息是只读信息。 可以通过 SIMATIC 和 MODBUS 从功能模块中读出。

对于 SIMATIC，过程信息的各项收集在数据记录 DR30 中；对于 MODBUS，过程信息的各项分别存储在相应的 MODBUS 地址下。

过程信息由 ASIC 过程值和关联的状态在 SIFLOW 功能模块中生成，并在科里奥利 ASIC 的采集周期（约 33 ms）中更新。

过程值包括：

- 系统状态
- 质量流量
- 体积流量
- 密度
- 传感器温度
- 粒级 A 流量
- 粒级 B 流量

- 百分数粒级 A
- 累加器 1
- 累加器 2 批生产

过程值更新周期

数据将尽可能快地提供。 更新周期与 ASIC 更新周期同步。 通过新数据触发，每 33 ms 从 ASIC 读取并处理过程值。

通过固件监视新数据的周期性到达 (33 ms)。 如果两个周期内未接收到数据，则会生成 ASIC 错误 SE_ASIC_WATCHDOG。

为 SIMATIC 和 MODBUS 接口保存传送缓冲区之前，会将值换算为组态的单位（在 SIFLOW 功能模块之外使用的国家尺寸单位）。

11.10.2 粒级

粒级被确定为混合物的一部分。 该混合物（如液体）由两种成份 A + B 组成，可以分别确定这两种成份。

如果订购的流量计具有特定粒级（例如白利糖度），则可确定水 (B) + 糖 (A) 溶液中糖的百分比浓度 percent_fraction_A 。

计算粒级

percent_fraction_A 是通过以下公式计算出的百分数：

percent_fraction_A [%] = fraction_offset + fraction_factor * %粒级
其中：

$$\begin{aligned} \%\ \text{粒级} &= \text{截距} \\ &+ x_1 * T + x_2 * T^2 \\ &+ (x_3 + x_4 * T + x_5 * T^2) * \rho \\ &+ (x_6 + x_7 * T + x_8 * T^2) * \rho^2 \\ &+ (x_9 + x_{10} * T + x_{11} * T^2) * \rho^3 \end{aligned}$$

- T = FractionTemp
- ρ = FractionDens
- x_n = DR33: fraction_calibration_X0 … X11
- 截距 = x_0

DR9: fraction_factor 出厂设置为 1.000，DR9: fraction_offset 设置为 0。如果要将流量计中的百分比浓度增加 0.5 %，必须将 **DR9: fraction_factor** 增至 1.005。 进行此更改后，流量计会指示浓度增加 0.5%。

计算粒级时，可以使用以下两个输入值中的一个： 质量流量或体积流量。
DR33: fraction_value_selection 参数在出厂时已在 SENSORPROM 中设置，只能由模块固件扫描出来。

根据以下公式计算粒级流量值：

质量流量：

fraction_A_flow = 质量流量 * percent_fraction_A

fraction_B_flow = 质量流量 * (1 - percent_fraction_A)

体积流量：

fraction_A_flow = 体积流量 * percent_fraction_A

fraction_B_flow = 体积流量 * (1 - percent_fraction_A)

参见

DR9 传感器属性 (R/W) (页 254)

11.10.3 累加器

SIFLOW FC070 具有 2 个独立的累加器，可用于对质量流量、粒级 A、粒级 B 或体积流量进行求和。

可以用参数来设置要对哪个值进行累加 (totalizer_x_selection) 以及计数的流量方向 (totalizer_x_direction)。

累加器固件中有一个 64 位计数器。

说明

在累加器运行时更改 totalizer_x_selection 可能会导致显示未定义的累加器值“NaN”（非数字）。 因此，建议在更改此参数之前保持并重置（参见下文）累加器 x。

累加器值

累加器值可以是 DOUBLE 值，也可以是 FLOAT/REAL 值。 两种类型的值都可以通过 Modbus 地址来读取。 只有 REAL 值 DR30: totalizer_1 或 DR30: totalizer_2_batch 保存在 DR30 中。

如果出现组错误 (SF)，则会通过 totalizer_x_fail_mode 参数决定累加器应处理哪个值。 出现 SF 错误时，固件累加器（64 位）始终会继续运行。 ASIC 中的累加器值（48 位）很可能无效，不再用作增量，而改用固定值。 该值可以是出错前从 ASIC 读取的最后一个有效值，也可以是零。

参数	标签	说明/取值范围
DR4: totalizer_1_selection	累加器 1 选项	• 1 = 质量流量 • 2 = 粒级 A • 3 = 粒级 B • 4 = 体积流量
DR4: totalizer_1_direction	累加器 1 方向	• 0 = 反向（向后：只向后） • 1 = 正向（向前： 只向前） • 2 = 相同（净： 正向为 +/反向为 -）
DR4: totalizer_1_fail_mode	累加器 1 故障模式	• 0 = 运行： 使用实际流量值进行累加 • 1 = 保持： 停止求和（使用零） • 2 = 存储器： 使用上一有效值进行累加
DR4: totalizer_2_selection	累加器 2 选项	• 1 = 质量流量 • 2 = 粒级 A • 3 = 粒级 B • 4 = 体积流量
DR4: totalizer_2_direction	累加器 2 方向	• 0 = 反向（向后： 只向后） • 1 = 正向（向前： 只向前） • 2 = 相同（净： 正向为 +/反向为 -）
DR4: totalizer_2_fail_mode	累加器 2 故障模式	• 0 = 运行： 使用实际流量值进行累加 • 1 = 保持： 停止求和（使用零） • 2 = 存储器： 使用上一有效值进行累加

参数	标签	说明/取值范围
DR11: totalizer_1_preset_value	累加器 1 预设值	根据所选源采用的体积流量或质量流量单位
DR11: totalizer_2_preset_value	累加器 2 预设值	根据所选源采用的体积流量或质量流量单位

参数	标签	说明
DR30: totalizer_1	累加器 1	根据所选源采用的单位和范围（质量流量或体积流量）
DR30: totalizer_2_batch	累加器 2/批生产	根据所选源采用的单位和范围（质量流量或体积流量）

累加器的重置和预设

可以通过命令 CMD_TOTALIZER_x_HOLD 停止累加器。 通过 CMD_TOTALIZER_x_CONTINUE 可重新启动累加器。

使用累加器命令可以单独或一起处理两个累加器。

功能模块启动后，累加器最初会停止，直至传感器完成其瞬态阶段（约 40 秒）。 然后功能模块会启动，在重新启动之前将 64 位累加器值存储在 FRAM 中。

命令	标签	说明
CMD_TOTALIZER_1_RESET	累加器 1 重置	将累加器 1 重置为零并重新开始计数
CMD_TOTALIZER_1_HOLD	累加器 1 暂停	停止累加器 1（用于管子已经清洗干净并且总和不得包含清洁剂的情况）
CMD_TOTALIZER_1_CONTINUE	累加器 1 继续	累加器 1 暂停后继续运行
CMD_TOTALIZER_1_PRESET	累加器 1 预设	将累加器 1 预设为 R11: totalizer_1_preset_value 的值并重新开始计数
CMD_TOTALIZER_2_BATCH_RESET	累加器 2/批生产复位	将累加器 2 重置为零并重新开始计数

命令	标签	说明
CMD_TOTALIZER_2_HOLD	累加器 2 暂停	停止累加器 2（用于管子已经清洗干净并且总和不得包含清洁剂的情况）
CMD_TOTALIZER_2_CONTINUE	累加器 2 继续	累加器 2 暂停后继续运行
CMD_TOTALIZER_2_PRESET	累加器 2 预设	将累加器 2 预设为 R11: totalizer_2_preset_value 的值并重新开始计数
CMD_TOTALIZER_1_2_RESET	累加器 1 和 2 重置	将累加器 1+2 重置为零并重新开始计数
CMD_TOTALIZER_1_2_HOLD	累加器 1 和 2 暂停	停止累加器 1+2（用于管子已经清洗干净并且总和不得包含清洁剂的情况）
CMD_TOTALIZER_1_2_CONTINUE	累加器 1 和 2 继续	累加器 1+2 暂停后继续运行
CMD_TOTALIZER_1_2_PRESET	累加器 1 和 2 预设	将累加器 1 预设为值 DR11: totalizer_1_preset_value ，将累加器 2 预设为值 DR11: totalizer_2_preset_value，并重新开始计数

批生产过程中的累加器 2

只要在 DR5: digital_output_function 中激活了批生产功能（= 5 或 6），累加器 2 就只能用于批生产功能。 从数字量输入、SIMATIC 和 Modbus 的角度不会考虑 DR4 中的参数和所有命令（重置、预设、暂停、继续）。
累加器 2 用作批生产计数器 DR30: totalizer_2_batch。

参见

DR30 过程值 (R) (页 268)

DR4 累加器 (R/W) (页 240)

DR11 过程值默认设置 (R/W) (页 261)

11.11 日期和时间

日期和时间

SIFLOW FC070 功能模块中保存了 8 字节 SIMATIC 格式的绝对时间（日期和时间）。

BCD 格式：

- [0] 年
- [1] 月
- [2] 日
- [3] 小时
- [4] 分
- [5] 秒
- [6] 毫秒（100 和 10 的位置）
- [7] 毫秒（1 的位置）+ 星期几（4 个低位中）

启动过程中，日期和时间会设置为断电前的最后一个值（该值保存在 FRAM 中）。 这样会导致在日期和时间的首个位置之前发生进入消息的时间跳转（相对于实际时间）。 但是，这将确保以正确的顺序对带有日期戳的信息的时间进行排序。

消息将写入到诊断和固件的错误历史记录中，用户可通过该历史记录确定电源故障的时间和时间设置。

在 SIMATIC 中可通过 **DR8: date_and_time** 设置日期和时间。 还可以通过传递 SIMATIC IO 控制信号中的变量来设置时间。 此处传递变量的方式与在 MODBUS 下传递具有 MODBUS 地址和 4 字节值的变量的方式相同。

如果 SIFLOW FC070 功能模块没有有效的
DR8: date_and_time 值，则会置位系统状态中的 ST_DATE_AND_TIME_NOT_SYNC 位。 用户可以使用此信息开始传送当前的 SIMATIC CPU 时间。 新接收到 **DR8: date_and_time** 后，将复位 ST_DATE_AND_TIME_NOT_SYNC 位。

每次重新启动 SIFLOW FC070 功能模块时，都应通过用户程序复位日期和时间，并且应定期进行复位以使其与 SIMATIC CPU 的日期和时间同步。 这样，CPU 和 SIFLOW 功能模块的时间戳之间的同步可以精确到秒。

运行时间计数器

SIFLOW 功能模块有两种运行时间计数器：

- 总运行时间 (DR31: operating_time_total)
- 自上次上电以来的运行时间 (DR31: operating_time_powerup)

这两个时间都作为服务信息保存在 DR31 中，并且每小时更新一次。 总运行时间保存在 FRAM 中，不受电源故障影响。

参见

DR7 接口参数 (R/W) (页 249)

11.12 服务信息

服务信息是只读信息。 可以通过 SIMATIC 和 MODBUS 从功能模块中读出。

对于 SIMATIC，服务信息的各项收集在数据记录 DR31 中；对于 MODBUS，服务信息的各项分别存储在相应的 MODBUS 地址下。

服务信息提供有关传感器和变送器状态的信息。 每 330 ms (3 Hz) 会更新一次 SIFLOW 功能模块中的服务信息。

服务数据包括：

- 日期和时间
- 总运行时间
- 自上电以来的运行时间
- 激励器信号
- 拾波器 1 振幅
- 拾波器 2 振幅
- 传感器频率
- 变送器温度
- 安装的 SENSORPROM
- 零点偏移值
- 零点调整进度

- 零点求和
- 批生产循环计数器

机壳内部温度检测

SIFLOW FC070 功能模块包含一个用于测量机壳内部温度的电路。

该电路用于保证温度值的偏差在 ±2°C 范围内。

对温度值进行检测并在 **DR31: transmitter_temperature** 中指示。

如果温度超过 85°C，则会产生 SE_TRANSMITTER_TEMPERATURE 错误。 如果温度低于 80°C，则会报告复位该错误。

不会由此衍生进一步的温度补偿过程。

MODBUS 服务信息

MODBUS 服务信息是只读信息。 可以通过 SIMATIC 和 MODBUS 从功能模块中读出。

对于 SIMATIC，MODBUS 服务信息的各项收集在数据记录 DR36 中；对于 MODBUS，MODBUS 服务信息的各项分别存储在相应的 MODBUS 地址下。

MODBUS 服务信息是有关 MODBUS 连接和 MODBUS 从站状态的信息。

MODBUS 服务数据包括：

- 设备地址
- 使用的帧间空间
- 波特率 Hz
- 奇偶校验错误数
- 组帧错误数
- CRC 错误数
- 接收的正常消息数
- 上一个线圈错误 (Coiladdr)
- 上一个线圈错误编号
- 上一个 holdreg 错误 (Holdregaddr)
- 上一个 holdReg 错误编号
- 未决错误 1

- 未决错误 2
- 未决错误 3
- 未决错误 4
- 未决错误 5
- 未决错误 6
- 未决错误 7
- 未决错误 8
- 未决错误 9
- 运行指示灯

参见

DR31 服务信息 (R) (页 269)

报警、错误和系统消息 12

12.1 消息和诊断

消息类型

SIFLOW FC070 的消息分为两类：

1. 异步消息
2. 同步消息

异步消息

异步消息可能随时由意外事件自发生成。 此类事件包括内部和外部固件故障（状态消息）以及可能在测量过程中自发产生的技术消息。

属于异步消息的错误类型有：

- 传感器错误 (SE) (页 168)，指示功能模块、传感器、SENSORPROM 或接线上的故障（内部故障）
- 过程错误 (PE) (页 168)，指示过程中的故障（外部故障）

同步消息

同步消息始终由用户操作生成。 其中包括：

- 数据错误 - 在发送到功能模块的数据包中检测到似然性错误，且功能模块已拒绝接收该数据包时。
- 运行错误 - 功能模块在其当前运行状态下无法执行已发送的命令时。

属于同步消息的错误类型有：

- 数据和运行错误 (HE) (页 173)。

说明

系统状态信息

系统状态信息并不是消息。 状态显示可描述正常运行期间的功能模块状态，并可随时用于监视或评估。

另请参见： 系统状态信息 (页 183)。

消息路径

SIFLOW FC070 的消息通过不同路径到达用户。 组态时必须选择正确的消息路径以进行传递和处理。

消息处理有两个基本用途：

- 用于操作员面板上的显示
- 用于在控制软件中进行链接，以触发特定过程响应。

可选择以下消息路径：

- 通过函数块的信号输出进行输出
- SIMATIC CPU 中的诊断中断（由 OB82 评估）
- SIMATIC CPU 中的过程报警（在过程报警 OB 中评估）
- SIMATIC PDM 的消息缓冲区输出

消息的检测和处理

可以采用四种不同的方法对消息进行检测和处理：

- **函数块**
  使用 S7 FB SIFL_FC (FB95) 可以完全检测到 SIFLOW FC070 的所有消息，并在 PLC 中进行处理。 此外，通过输出变量 FB_ERR 还可以发信号指示相应 FB 的处理过程中出现的错误。
- **诊断中断**
  诊断中断可用于检测 SIMATIC CPU 中的状态消息（硬件故障）。
  – 可以在 S7 的模块诊断中显示错误原因（参见 S7 在线帮助中的“硬件诊断”）。
  – 还可以使用 SFC 在用户程序中读出诊断消息。
- **过程报警**
  过程报警可用于对过程消息或特定状态信息做出极为灵活的响应。
  – 可以在 S7 的模块诊断中显示错误原因（参见 S7 在线帮助中的“硬件诊断”）。
  – 还可以使用 SFC 在用户程序中读出诊断消息。
- **对 SIMATIC PDM 的输出**
  在 SIMATIC PDM 中，可以在菜单“错误日志”(Error Logbook) 中显示错误报告和当前存在的错误列表。

12.2 中断特性

简介

本部分介绍 SIFLOW FC070 的中断特性。 基本上有两种类型的中断：

- 诊断中断
- 过程中断

有关下面提及的 OB 和 SFC 的详细信息，请参见 S7 在线帮助。

启用中断

中断已预设，但在进行相应的编程之前被禁用。 可以通过在 HW Config 中双击相应的功能模块，或在“对象”(Object) 属性中标记功能模块并选择“基本参数”(Basic parameters) 选项卡来对中断的启用进行编程。

诊断中断

启用诊断中断后，则以中断的方式报告进入的错误事件（初次发生）和离开的错误事件（错误已清除）。

CPU 会中断用户程序的执行并运行诊断中断块 OB82。

在用户程序中，可以调用 OB82 中的 SFC 51 或 SFC 59 从模块获取更详细的诊断信息。

在退出 OB82 之前，诊断信息都是一致的。 退出 OB82 后，会在模块上确认诊断中断。

读取诊断消息

可以使用变量 OB82_MDL_DEFECT 在用户程序中读出诊断数据记录 1 的前 4 个字节。其余字节可通过 SFC51“RDSYSST”读取（也可以读取所有字节）（读出 SZL 部件列表）。 尽可能不使用系统功能“读取数据记录”，因为中断可能发生不一致。

可以在 S7 的模块诊断中显示错误原因（参见 S7 在线帮助）。

根据 SF LED 得出的诊断消息

功能模块通过其 SF LED（组故障 LED）指示故障。 只要功能模块触发了诊断消息，SF LED 即会亮起。 消除所有故障后，LED 即会熄灭。

SF LED 变亮时也可能指示外部错误（编码器电源处短路），无论 CPU 运行状态如何（通电时）。

过程中断

SIFLOW FC070 可管理 8 个过程中断事件。 通过适当的参数化可将特定信号分配给每个过程中断事件。 信号可分配为进入 HE（运行和数据错误）、进入/离开 PE/SE（过程/传感器错误）或进入/离开系统状态位。

可随时更改参数设置（在 RUN 模式下通过用户程序进行更改）。

未决的过程中断会触发 CPU 中的过程中断处理 (OB 40)。 CPU 将中断用户程序或优先级较低的程序的执行。

在过程中断 OB (OB 40) 的用户程序中可以指定可编程控制器响应沿变化的方式。 当程序退出过程中断 OB 时，模块将确认该过程中断。

模块可在中间存储器中存储 8 个中断。 如果没有更高优先级的运行级别在等待处理，则 CPU 将按缓存中断的出现顺序处理所有模块的缓存中断。

过程中断丢失

如果在 CPU 处理完之前缓存的中断之前连续出现中断，则系统将生成“过程中断丢失”诊断中断。

在 CPU 处理完堆栈中断之前，不会登记任何其它中断。

中断触发通道

在 OB 40_POINT_ADDR 变量的 OB 40 启动信息中输入触发过程中断的通道。

表“传感器错误和过程错误” (页 168)和表“数据和运行错误” (页 173)中提供了诊断消息和可能的原因以及解决方法。

12.3 诊断数据

简介

诊断数据中存在错误消息。

本章介绍系统数据中的诊断数据结构。 如果希望在 S7 用户程序中评估 SIFLOW FC070 功能模块的诊断数据，则必须熟悉此组态。

说明

对错误 OB（I/O 访问错误、机架错误中断、热插拔中断、诊断中断、过程报警）的评估不在函数块 SIFL_FC（适用于 S7）中执行，而必须在标准中断 OB（诊断中断：OB82，过程报警：OB40）中执行。

要求

要生成可参数化的诊断消息，必须满足以下先决条件：

- 静态基本参数“中断选择”必须已设置。 请参见 SIMATIC S7 中的编程 (页 61)部分。
- 必须为关联的中断启用参数“中断生成”。 请参见 SIMATIC S7 中的编程 (页 61)部分。

如果未满足这些先决条件，则不会触发任何可参数化的诊断中断。

如果满足了这些先决条件，则功能模块或传感器的诊断状态的每次变化都会产生诊断中断。

对 S7 中的诊断中断的响应

由诊断中断启动的操作：

- 诊断消息会输入到功能模块的诊断中。
- 功能模块上的红色 SF LED 亮起。
- 如要已使用 S7 对“启用诊断中断”进行参数化，则诊断数据会传递到 CPU，并且会触发可激活 OB82 的诊断中断。 红色 SF LED 亮起。 可以在 OB82 中读取诊断消息。

与 OB82 一样，诊断消息会自动显示在 HW Config 中，而不涉及用户程序（**“PLC > 模块状态”(PLC > Module status)**、**“诊断中断”(Diagnostics interrupt)** 和**“诊断缓冲区”(Diagnostic buffer)**）。

直到 S7 V5.3，诊断中断数据仍以数字的形式显示，从 V5.4 开始，将以纯文本形式显示。

SE 和 PE 在诊断缓冲区中以纯文本形式显示（使用 S7 V5.3 时也是如此），HE 始终以数字形式显示。

表“传感器错误和过程错误” (页 168)和表“数据和运行错误” (页 173)中提供了诊断消息和可能的原因以及解决方法。

存储在数据记录中的诊断数据

SIFLOW FC070 功能模块的诊断数据长度为 16 个字节，位于数据记录 0 和 1 中：

- 数据记录 0 包含 4 个字节的诊断数据，用于描述自动化系统的当前状态。
- 数据记录 1 包含同样存储在数据记录 0 中的 4 个字节的诊断数据，以及其它诊断数据。 其余的 4 个字节（字节 12 - 15）未使用。

表格 12- 1　诊断数据概述

字节	DR	诊断数据
0...3	0 / 1	系统诊断数据
4...7	1	模块特定的诊断数据
8...11	1	传感器特定和过程特定的诊断数据
12...15	1	保留

参考

S7 手册深入介绍了在用户程序中评估功能模块诊断数据的原理，并叙述了可用来实现此目的的 SFC。

读取诊断数据记录

可以在 S7 的模块诊断中显示错误原因。

可以从已寻址的功能模块中读取特定的数据记录，例如通过 SFC 59“RD_REC”（读取数据记录）。

参考

有关读出诊断数据的其它方法，请参见

- ET 200M 分布式 I/O 系统的操作说明 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/CN/1142798)
- S7 V5.x SIMATIC 软件编程手册 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/CN/18652056)

12.4 系统诊断数据字节 0 至 3

简介

以下部分介绍诊断数据各个字节的结构和内容。

说明

相关位中的逻辑“1”始终指示错误。

诊断数据记录 DR0/DR1： 字节 0 和 1

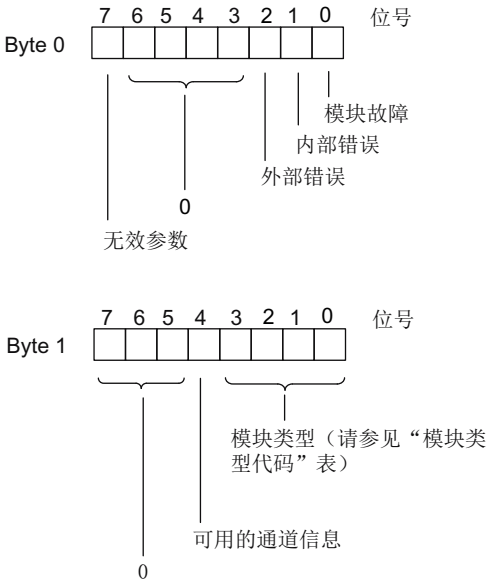


图 12-1　　诊断数据的字节 0 和 1

模块类型

下表列出了功能模块类型 ID（字节 1 中的位 0 至位 3）。

表格 12- 2　模块类型 ID

ID	模块类型
0101	模拟模块
0110	CPU
1000	功能模块，例如 SIFLOW FC070
1100	CP
1111	数字模块

诊断数据记录 DR0/DR1： 字节 2 和 3

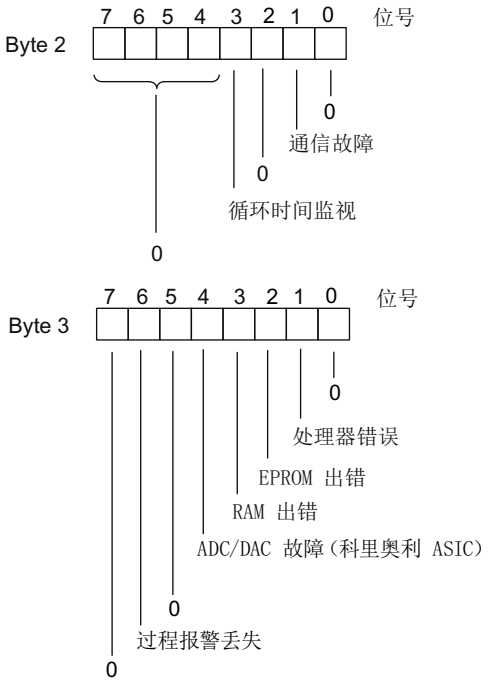


图 12-2　　诊断数据的字节 2 和 3

12.5　模块特定的诊断数据字节 4 至 7

简介

下图显示了 SIFLOW FC070 功能模块的模块特定诊断数据。

诊断数据记录 DR1： 字节 4 至 7

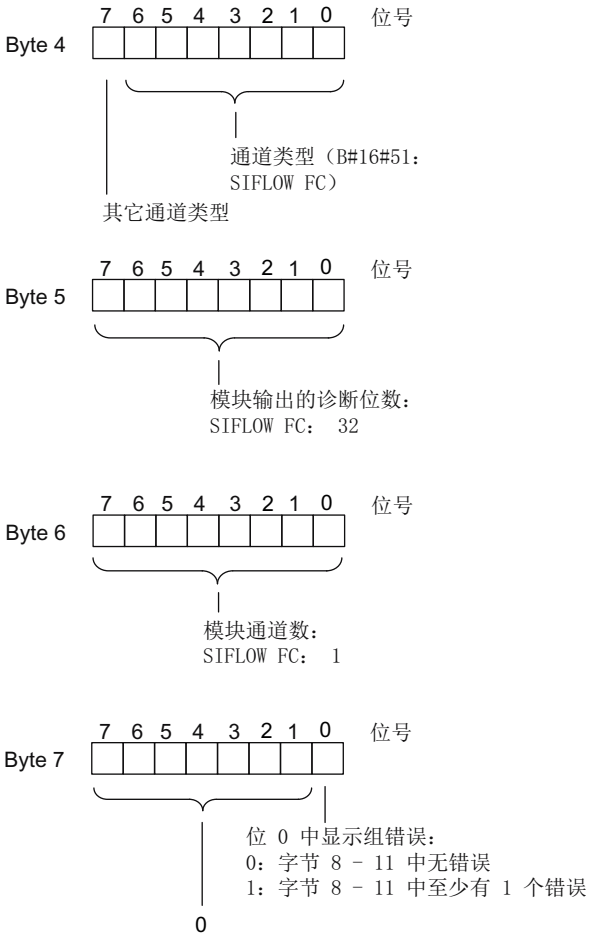


图 12-3 诊断数据的字节 4 至 7

12.6 传感器和过程特定的诊断数据，字节 8 至 11

简介

数据记录 1 在字节 8 至 11 中包含传感器特定和过程特定的诊断数据。下图显示了 SIFLOW FC070 功能模块的诊断字节分配情况。

诊断数据记录 DR1：字节 8 至 11

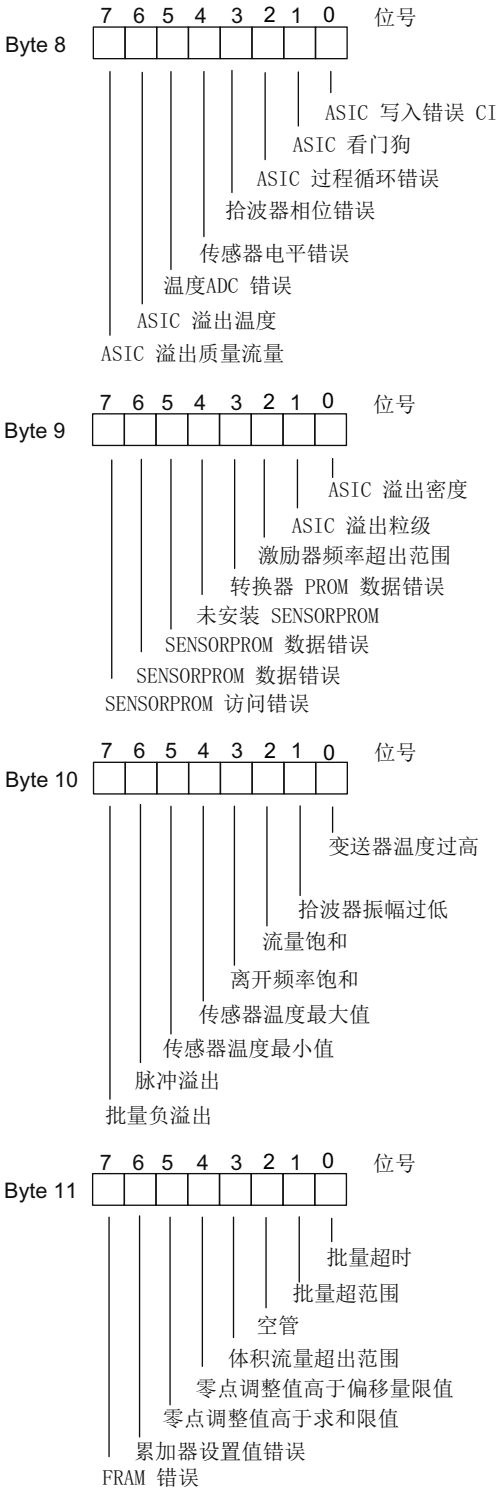


图 12-4　　诊断数据，字节 8 至 11

说明

只要存在错误，相应位就会始终设置为“1”。

另请参见：

- SIFLOW FC070 的错误消息 (页 167)
- 传感器错误 (SE) 和过程错误 (PE) (页 168)
- 数据和运行错误 (HE) (页 173)

12.7 SIFLOW FC070 的错误消息

12.7.1 错误类型概述

表格 12- 3 SIFLOW FC070 错误类型

ID 值	类型	类型 (SIFLOW)
0	-	无错误
1	SE	传感器错误（变送器、传感器、SENSORPROM、电缆）
2	PE	过程错误
4	HE	处理错误

- 所有 SE/PE 错误均是已置位或复位的错误，即进入 (C) 和离开 (G) 错误。
  发生 SE/PE 错误时为进入 (C)，并置位最高有效位。
  SE/PE 错误不再起作用时为离开 (G)，并复位最高有效位。
  另请参见“传感器错误和过程错误 (页 168)”
- HE 错误是事件（没有复位状态）。

SIMATIC 错误类别

- 所有传感器错误（SE LED 亮起）均作为内部错误（以及 SF）来处理。
- 所有过程错误（PE LED 亮起）均作为外部错误（以及 SF）来处理。
- 所有数据错误和运行错误均作为外部错误来处理（没有 LED 亮起）。

NAMUR VDI 2650 类别

表格 12- 4　NAMUR VDI 2650 类别

类别 ID	类别	含义	说明
1	F	错误（故障）	组态变化、本地操作、存在默认值
2	M	维护请求	需要短期维护，需要中期维护
3	C	检查	故障的设备内部原因，故障的过程相关原因
4	S	超出规范	操作超出规范，由于过程影响而无法确定

12.7.2　传感器错误 (SE) 和过程错误 (PE)

下表列出了：

- 传感器错误 (SE)，指示功能模块、传感器、SENSORPROM 或接线上的故障（内部故障）
- 过程错误 (PE)，指示过程中的故障（外部故障）

说明

所有传感器错误（包括变送器错误）都会使红色 SE LED 亮起，并会置位系统状态中的相应 ST_SENSOR_ERROR 位。

所有过程错误都会使红色 PE LED 亮起，并会置位系统状态中的相应 ST_PROCESS_ERROR 位。

表格 12- 5　传感器错误和过程错误 (1)： 错误类别

编号	诊断中断	SE/PE	Namur	S7 内部/外部	S7 事件 ID (HEX)
1	ASIC 写入错误 CI	SE	F	内部	F5601001
2	ASIC 看门狗	SE	F	内部	F5601002
3	ASIC 过程循环错误	SE	F	内部	F5601003
4	接收相位错误	SE	F	内部	F5601004
5	传感器电平错误	SE	F	内部	F5601005
6	温度 ADC 错误	SE	F	内部	F5601006
7	ASIC 溢出温度	SE	F	内部	F5601007

编号	诊断中断	SE/PE	Namur	S7 内部/外部	S7 事件 ID (HEX)
8	ASIC 质量流量值溢出	SE	F	内部	F5601008
9	ASIC 溢出密度	SE	F	内部	F5601009
10	ASIC 溢出粒级	SE	F	内部	F560100A
11	激励器频率超出允许范围（激励器相位）	SE	F	内部	F560100B
12	转换器 PROM 数据错误	SE	F	内部	F560100C
13	未安装 SENSORPROM	SE	M	内部/外部	FD60100D
14	SENSORPROM 数据错误	SE	M	内部/外部	FD60100E
15	SENSORPROM ID 错误	SE	M	内部/外部	FD60100F
16	SENSORPROM 访问错误	SE	M	内部/外部	FD601010
17	变送器温度过高	SE	M	I	F5601011
18	接收振幅低	SE	F	内部	F5601012
19	流量饱和	PE	C	外部	F9601013
20	离开频率饱和	PE	C	外部	F9601014
21	Temp_max	PE	C	外部	F9601015
22	Temp_min	PE	C	外部	F9601016
23	脉冲溢出	PE	C	外部	F9601017
24	批生产处理 - 反向流动	PE	C	外部	F9601018
25	批生产处理 - 超时	PE	M	外部	F9601019
26	批生产处理 - 溢出	PE	M	外部	F960101A
27	空管（密度 < DR3: empty_pipe_limit）	PE	S	外部	F960101B
28	体积流量超出允许范围	PE	S	外部	F960101C
29	零点调整超出偏差限值 (Zero_sigma > DR3: zero_sigma_limit)	PE	S	外部	F960101D
30	零点调整超出求和限值 (Zero_offset_value > DR3: zero_offset_limit)	PE	S	外部	F960101E
31	累加器设置值错误	SE	S	外部	F560101F
32	FRAM 错误	SE	F	内部	F5601020
33	DRAM 错误	SE	F	内部	F5601021
34	复位看门狗导致启动	SE	F	内部	F5601022
35	程序代码错误导致启动	SE	F	内部	F5601023

编号	诊断中断	SE/PE	Namur	S7 内部/外部	S7 事件 ID (HEX)
36	过程中断丢失	SE	F	内部	F5601024
37	参数错误	SE	F	内部	F5601025
38	状态位监视 S7 超时	SE	F	内部	F5601026
39	Modbus 通信错误	SE	M	内部/外部	FD601027
40	内部模块电源电压故障	SE	M	内部/外部	FD601028

另请参见错误类型概述 (页 167)

表格 12- 6　传感器错误和过程错误 (2)： 错误原因和纠正措施

编号	诊断中断	可能的错误原因	纠正或避免错误
1	ASIC 写入错误 CI	无法写入命令接口区	重新启动变送器 - 如果继续出现错误则需更换
2	ASIC 看门狗	看门狗超时	重新启动变送器 - 如果继续出现错误则需更换
3	ASIC 过程循环错误	过程循环时间超过 32 768 ms	重新启动变送器 - 如果继续出现错误则需更换
4	拾波器	通道 1 和 2 之间的相位差超过设定限值	检查接线和传感器
5	传感器电平错误	输入电平过高 - 处理过程中溢出	检查接线和传感器
6	温度 ADC 错误	主要温度测量值的顺序不正确或超出限值	检查接线和传感器
7	ASIC 溢出温度	温度计算过程中溢出	检查接线和传感器
8	ASIC 质量流量值溢出	质量流量时间计算过程中溢出	检查接线和传感器
9	ASIC 溢出密度	密度计算过程中溢出	检查接线和传感器
10	ASIC 溢出粒级	粒级计算过程中溢出	检查接线和传感器
11	激励器频率超出允许范围（激励器相位）	激励器频率超出允许范围	检查接线和传感器
12	转换器 PROM 数据错误	转换器 PROM 中的数据不可靠（校验和不正确）。 改用出厂设置。 转换器 PROM 自动设置为出厂默认值。	更换变送器
13	未安装 SENSORPROM	未安装 SENSORPROM®。 将使用内部转换器 PROM 的参考数据。	安装 SENSORPROM。 忽略所需的 SPROM 错误选项。

编号	诊断中断	可能的错误原因	纠正或避免错误
14	SENSORPROM 数据错误	SENSORPROM® 中的数据不可靠（校验和不正确）。 将使用内部转换器 PROM 的参考数据。	更换 SENSORPROM
15	SENSORPROM ID 错误	SENSORPROM® ID 与产品 ID 不符。 SENSORPROM® 数据出错或安装的 SENSORPROM® 不正确。 将使用内部转换器 PROM 的参考数据。	更换 SENSORPROM
16	SENSORPROM 访问错误	无法从 SENSORPROM® 读取数据或向其写入数据。 将使用内部转换器 PROM 的参考数据。	更换 SENSORPROM
17	变送器温度过高	变送器模块中的温度过高。	降低环境温度
18	接收振幅低	拾波器振幅过低。	检查接线和传感器
19	流量饱和	流速超出最大质量流量。	调整最大质量流量的设置
20	离开频率饱和	频率超出最大频率。	调整频率设置
21	Temp_max	温度超出允许的限值。	调整温度设置
22	Temp_min	温度超出允许的限值。	调整温度设置
23	脉冲溢出	与脉冲宽度及每脉冲的流量相比，流速过高	调整脉冲设置
24	批生产处理 - 反向流动	反向流动。	检查安装情况
25	批生产处理 - 超时	批生产处理超过预设的最大持续时间。	检查安装情况
26	批生产处理 - 溢出	批生产处理停止，但管中的流动尚未结束。	检查安装情况
27	空管（密度 < DR3: empty_pipe_limit）	密度低于设定限值。	注满传感器或调整限值
28	体积流量超出允许范围	体积流量计算过程中溢出 - 如果密度接近零，则可能会发生这种情况。	检查密度
29	零点调整超出偏差限值 (Zero_sigma > DR3: zero_sigma_limit)	零点调整值超出限值。	检查过程是否为零流量
30	零点调整超出求和限值 (Zero_offset_value > DR3: zero_offset_limit)	零点求和值超出限值。	检查过程是否为零流量或出现故障

编号	诊断中断	可能的错误原因	纠正或避免错误
31	累加器设置值	F-RAM 中的 CRC 累加器值不正确	上一累加器值丢失。 重置累加器或设置预设值
32	FRAM 错误	F-RAM 读取/写入错误	更换变送器
33	DRAM 错误	D-RAM 读取/写入错误	更换变送器
34	复位看门狗导致启动	模块中某个的看门狗复位。 在复位看门狗而导致的启动的第 3 s 置位此错误。	更新固件。 通知 SIFLOW 热线
35	程序代码错误导致启动	程序代码校验和出错、程序执行非法、硬件或固件故障或参数错误。	更新固件。 通知 SIFLOW 热线
36	过程中断丢失	S7 P 总线接口处的过程中断丢失。	检查 S7 CPU 和 S7 总线。 通知 SIFLOW 热线
37	参数错误	模块数据的校验和（变送器信息）不正确。	通知 SIFLOW 热线
38	状态位监视 S7 超时	SIMATIC CPU 状态位监视超时。	检查 S7 CPU 和 S7 总线
39	Modbus 通信错误	与 RS232/RS485 的通信出错	检查 RS232/RS485 电缆和连接器以及参数 检查“帧”、“奇偶校验”和“波特率”
40	内部模块电源电压故障	电源电压降至 14.5 V 以下。	检查电源

示例： 确认进入 (C) 和离开 (G) PE/SE 错误

发生“PE 脉冲溢出”错误（PE 错误编号为 23），即错误为进入错误。

- “ERR_MSG_C”= 97（十六进制）= 1001 0111（二进制），且“ERR_MSG_TYPE”= 2。
- 这表示出现错误编号为 23（PE 脉冲溢出）的进入过程错误（类型 = 2）。
- 要读取错误编号，应使用进入错误位未置位的编号，即“ERR_MSG_C”= 0001 0111（二进制）= 17（十六进制）= 23（十进制）。

错误“PE 脉冲溢出”不再起作用，即错误为离开错误。

- 未确认之前，“ERR_MSG_C”的值一直是 97（十六进制）。
- 确认了进入错误“PE 脉冲溢出”之后（“ERR_MSG_Q”已置位），“ERR_MSG_C”错误状态会从进入变为离开（从 1001 0111（二进制）变为 0001 0111（二进制））。
- 确认了离开错误“PE 脉冲溢出”之后，“ERR_MSG_C”会从 17（十六进制，即 0001 0111（二进制））变为下一个未确认错误，或者变为 0（不再存在未确认错误时）。

12.7.3 数据和运行错误

所有运行错误的 SIMATIC 错误类别均为“外部”，并且错误状态始终为“ON”。 Namur 类别始终为“S”（在规范之外）。

说明

HE 错误不会触发任何 LED

表格 12- 7　数据和运行错误

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
1	HE_UNKNOWN_COMMAND	错误代码未知	F9601101
2	HE_UNKNOWN_DATA_RECORD	数据记录号未知	F9601102
3	HE_ZERO_ADJUST_ACTIVE	正在进行零点调整；在进行零点调整时，不接受任何新命令或参数。	F9601103
4	HE_BATCH_ACTIVE	正在进行批生产；在进行批生产处理时，不会接受任何新启动命令或参数。	F9601104
5	HE_WRITE_PROTECTION_ACTIVE	如果已激活写保护功能，则不允许操作	F9601105
6	HE_FACTORY_VALUES_LOADED	将加载出厂设置	F9601106
7	HE_CMD_BUSY	不允许接受新命令，因为上一个命令仍然处于激活状态。	F9601107
8	HE_CMD_FREEZE_MODE	只有将数字量输出参数化为脉冲或频率模式时，才可以执行“Freeze”命令。	F9601108
9	HE_CMD_FORCE_MODE	只有将数字量输出参数化为脉冲或频率模式时，才可以执行“Set”命令。	F9601109

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
10	HE_OUTPUT_SIMULATION_ENABLED	输出模拟激活后，输出参数（DR5 全部参数和 DR11 批处理参数）没有变化。	F960110A
11	HE_MODBUS_RESPONSE_TIMEOUT	在响应时间内无法获得 MODBUS 响应。	F960110B
12	HE_NEW_CODE_LOADED	加载了新应用固件。	F960110C
13	HE_13	空闲，无效的 HE。	F960110D
14	HE_14	空闲，无效的 HE。	F960110E
15	HE_15	空闲，无效的 HE。	F960110F
16	HE_NOT_WRITEABLE_IF_SPROM_MOUNTED	安装 SENSORPROM 后，无法写入参数（传感器特定的数据）。	F9601110
17	HE_DBS_UNKNOWN_DATA_RECORD	设备从 S7 CPU 或 MODBUS 接收到具有未知记录号的数据记录。	F9601111
18	HE_18	空闲，无效的 HE。	F9601112
19	HE_19	空闲，无效的 HE。	F9601113
20	HE_20	空闲，无效的 HE。	F9601114
21	HE_FLASHING	对闪存进行错误的编程或擦除。	F9601115
22	HE_22	空闲，无效的 HE。	F9601116
23	HE_FLOW_UNKNOWN_DATA	未使用	F9601117
24	HE_FLOW_UNKNOWN_DR_NUMBER	设备接收到具有未知记录号的数据记录。	F9601118
25	HE_25	空闲，无效的 HE。	F9601119
26	HE_FLOW_TOTALIZER_HELD	累加器已被暂停。	F960111A
27	HE_FLOW_TOTALIZER_RUNNING	累加器已在运行。	F960111B
28	HE_FLOW_BATCH_NOT_PARAMETRIZED	没有已参数化的批生产： 不允许执行批处理命令	F960111C
29	HE_FLOW_BATCH_IDLE	批处理空闲： 不允许执行命令（这种情况下，仅允许执行启动批生产的命令）	F960111D
30	HE_30	空闲，无效的 HE。	F960111E

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
31	HE_FLOW_BATCH_HELD	批处理暂停： 不允许执行命令（这种情况下，仅允许执行继续或结束批生产的命令）	F960111F
32	HE_FLOW_NOT_READY	设备启动： 重新启动后的前 40 秒内不接受任何命令	F9601120
33	HE_FLOW_ERROR	未使用	F9601121
34	HE_FLOW_DATA_CHECK_FAILED	未使用	F9601122
35	HE_FLOW_DATA_EMPTY_PIPE_DETECTION	DR3: empty_pipe_detection_on_off 超出范围	F9601123
36	HE_FLOW_DATA_EMPTY_PIPE_LIMIT	DR3: empty_pipe_limit 超出范围	F9601124
37	HE_FLOW_DATA_LOW_FLOW_CUT_OFF	DR3: low_flow_cut_off 超出范围	F9601125
38	HE_FLOW_DATA_FLOW_DIRECTION	DR3: flow_direction 超出范围	F9601126
39	HE_FLOW_DATA_NOISE_FILTER	DR3: noise_filter 超出范围	F9601127
40	HE_FLOW_DATA_ERROR_LEVEL	DR3: error_level 超出范围	F9601128
41	HE_FLOW_DATA_MASSFLOW_MAX	DR3: massflow_max 超出范围	F9601129
42	HE_FLOW_DATA_VOLUMEFLOW_MAX	DR3: volumeflow_max 超出范围	F960112A
43	HE_FLOW_DATA_DENSITY_MAX	DR3: density_max 超出范围	F960112B
44	HE_FLOW_DATA_SENSOR_TEMP_MAX	DR3: sensor_temperature_max 超出范围	F960112C
45	HE_FLOW_DATA_FRACTION_A_FLOW_MAX	DR3: fraction_A_flow_max 超出范围	F960112D
46	HE_FLOW_DATA_FRACTION_B_FLOW_MAX	DR3: fraction_B_flow_max 超出范围	F960112E
47	HE_FLOW_DATA_PERCENT_FRACTION_A_MAX	DR3: percent_fraction_A_max 超出范围	F960112F
48	HE_FLOW_DATA_MASSFLOW_MIN	DR3: massflow_min 超出范围	F9601130

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
49	HE_FLOW_DATA_VOLUMEFLOW_MIN	DR3: volumeflow_min 超出范围	F9601131
50	HE_FLOW_DATA_DENSITY_MIN	DR3: density_min 超出范围	F9601132
51	HE_FLOW_DATA_SENSOR_TEMP_MIN	DR3: sensor_temperature_min 超出范围	F9601133
52	HE_FLOW_DATA_FRACTION_A_FLOW_MIN	DR3: fraction_A_flow_min 超出范围	F9601134
53	HE_FLOW_DATA_FRACTION_B_FLOW_MIN	DR3: fraction_B_flow_min 超出范围	F9601135
54	HE_FLOW_DATA_PERCENT_FRACTION_A_MIN	DR3: percent_fraction_A_min 超出范围	F9601136
55	HE_FLOW_DATA_ZERO_ADJUST_TIME	DR3: zero_adjust_time 超出范围	F9601137
56	HE_FLOW_DATA_ZERO_SIGMA_LIMIT	DR3: zero_sigma_limit 超出范围	F9601138
57	HE_FLOW_DATA_ZERO_OFFSET_LIMIT	DR3: zero_offset_limit 超出范围	F9601139
58	HE_FLOW_DATA_TOTALIZER_1_SELECTION	DR4: totalizer_1_selection 超出范围	F960113A
59	HE_FLOW_DATA_TOTALIZER_2_SELECTION	DR4: totalizer_2_selection 超出范围	F960113B
60	HE_FLOW_DATA_TOTALIZER_1_DIRECTION	DR4: totalizer_1_direction 超出范围	F960113C
61	HE_FLOW_DATA_TOTALIZER_2_DIRECTION	DR4: totalizer_2_direction 超出范围	F960113D
62	HE_FLOW_DATA_TOTALIZER_1_FAIL_MODE	DR4: totalizer_1_fail_mode 超出范围	F960113E
63	HE_FLOW_DATA_TOTALIZER_2_FAIL_MODE	DR4: totalizer_2_fail_mode 超出范围	F960113F
64	HE_FLOW_DATA_DIG_OUT_SF_REACTION	DR5: digital_output_sf_reaction 超出范围	F9601140

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
65	HE_FLOW_DATA_DIG_OUT_FUNCTION	DR5: digital_output_function 超出范围	F9601141
66	HE_FLOW_DATA_PULSE_VALUE_SELECTION	DR5: pulse_value_selection 超出范围	F9601142
67	HE_FLOW_DATA_PULSE_OUT_POLARITY	DR5: pulse_output_polarity 超出范围	F9601143
68	HE_FLOW_DATA_PULSE_DIRECTION	DR5: pulse_direction 超出范围	F9601144
69	HE_FLOW_DATA_PULSE_WIDTH	DR5: pulse_width 超出范围	F9601145
70	HE_FLOW_DATA_PULSE_AMOUNT	DR5: pulse_mass_or_volume_amount 超出范围	F9601146
71	HE_FLOW_DATA_FREQ_VALUE_SELECTION	DR5: frequency_value_selection 超出范围	F9601147
72	HE_FLOW_DATA_FREQ_DIRECTION	DR5: frequency_direction 超出范围	F9601148
73	HE_FLOW_DATA_FREQ_MAX	DR5: frequency_max 超出范围	F9601149
74	HE_FLOW_DATA_FREQ_TIME_CONSTANT	DR5: frequency_time_constant 超出范围	F960114A
75	HE_FLOW_DATA_BATCH_VALUE_SELECTION	DR5: batch_value_selection 超出范围	F960114B
76	HE_FLOW_DATA_BATCH_COUNTER_DIRECTION	DR5: batch_counter_up_down 超出范围	F960114C
77	HE_FLOW_DATA_BATCH_OUT_POLARITY	DR5: batch_output_polarity 超出范围	F960114D
78	HE_FLOW_DATA_BATCH_TIME_ERROR_ON_OFF	DR5: batch_time_error_on_off 超出范围	F960114E
79	HE_FLOW_DATA_BATCH_OVERRUN_ERROR_ON_OFF	DR5: batch_overrun_on_off 超出范围	F960114F
80	HE_FLOW_DATA_BATCH_TIME_MAX	DR5: batch_time_max 超出范围	F9601150
81	HE_FLOW_DATA_BATCH_OVERRUN_QUANTITY	DR5: batch_overrun_error_quantity 超出范围	F9601151

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
82	HE_FLOW_DATA_DIG_IN_SF_REACTION	DR6: digital_input_sf_reaction 超出范围	F9601152
83	HE_FLOW_DATA_INPUT_FILTER_TIME	DR6: digital_input_filter_time 超出范围	F9601153
84	HE_FLOW_DATA_DIG_IN_INVERSION	DR6: digital_input_inversion 超出范围	F9601154
85	HE_FLOW_DATA_FREQ_FORCE_OUT_VAL	DR6: force_frequency_output_value 超出范围	F9601155
86	HE_FLOW_DATA_DIG_IN_FUNCTION	数字量输入功能设置超出允许范围，DR6: digital_input_function 超出范围	F9601156
87	HE_FLOW_DATA_SENSOR_SIZE	DR9: sensor_size 超出范围	F9601157
88	HE_FLOW_DATA_CALIBRATION_FACTOR	DR9: calibration_factor 超出范围	F9601158
89	HE_FLOW_DATA_CORRECTION_FACTOR	DR9: correction_factor 超出范围	F9601159
90	HE_FLOW_DATA_SENSOR_TC	DR9: sensor_TC 超出范围	F960115A
91	HE_FLOW_DATA_DENSITY_PARM_A	DR9: density_parm_A 超出范围	F960115B
92	HE_FLOW_DATA_DENSITY_PARM_B	DR9: density_parm_B 超出范围	F960115C
93	HE_FLOW_DATA_DENSITY_TC	DR9: density_TC 超出范围	F960115D
94	HE_FLOW_DATA_DENSITY_OFFSET	DR9: density_offset 超出范围	F960115E
95	HE_FLOW_DATA_DENSITY_FACTOR	DR9: density_factor 超出范围	F960115F
96	HE_FLOW_DATA_FRACTION_OFFSET	DR9: fraction_factor 超出范围	F9601160
97	HE_FLOW_DATA_FRACTION_FACTOR	DR9: fraction_offset 超出范围	F9601161
98	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_MASSFLOW	DR10: simulation_value_massflow 超出范围	F9601162

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
99	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_VOLUMEFLOW	DR10: simulation_value_volumeflow 超出范围	F9601163
100	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_DENSITY	DR10: simulation_value_density 超出范围	F9601164
101	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_SENSOR_TEMP	DR10: simulation_value_sensor_temperature 超出范围	F9601165
102	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_PERCENT_FRACTION_A	DR10: simulation_value_percent_fraction_a 超出范围	F9601166
103	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_OUTPUT_1	DR10: simulation_value_output_1 超出范围	F9601167
104	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_OUTPUT_1_FREQ	DR10: simulation_value_output_1_frequency 超出范围	F9601168
105	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_OUTPUT_2	DR10: simulation_value_output_2 超出范围	F9601169
106	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_OUTPUT_2_FREQ	DR10: simulation_value_output_2_frequency 超出范围	F960116A
107	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_INPUT	DR10: simulation_value_input 超出范围	F960116B
108	HE_FLOW_DATA_SIM_VAL_ERROR_NO	DR10: simulation_value_error_no 超出范围	F960116C
109	HE_FLOW_DATA_BATCH_QUANTITY	DR11: batch_compensation 超出范围	F960116D
110	HE_FLOW_DATA_BATCH_COMPENSATION	DR11: batch_quantity 超出范围	F960116E
111	HE_FLOW_DATA_BATCH_LEAD_CONSTANT	DR11: batch_lead_constant 超出范围	F960116F
112	HE_FLOW_DATA_BATCH_TWO_STAGE_LEVEL	DR11: batch_two_stage_level 超出范围	F9601170

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
113	HE_FLOW_DATA_TOTALIZER_1_PRESET_VAL	DR11: totalizer_1_preset_value 超出范围	F9601171
114	HE_FLOW_DATA_TOTALIZER_2_PRESET_VAL	DR11: totalizer_2_preset_value 超出范围	F9601172
115	HE_FLOW_DATA_ZERO_OFFSET_PRESET_VAL	DR11: zero_offset_preset_value 超出范围	F9601173
116	HE_FLOW_DATA_LIMIT_1_SELECTION	DR12: limit1_selection 超出范围	F9601174
117	HE_FLOW_DATA_LIMIT_1_DIRECTION	DR12: limit1_direction 超出范围	F9601175
118	HE_FLOW_DATA_LIMIT_1_SETPOINT	DR12: limit1_setpoint 超出范围	F9601176
119	HE_FLOW_DATA_LIMIT_1_HYSTERESIS	DR12: limit1_hysteresis 超出范围	F9601177
120	HE_FLOW_DATA_LIMIT_2_SELECTION	DR12: limit2_selection 超出范围	F9601178
121	HE_FLOW_DATA_LIMIT_2_DIRECTION	DR12: limit2_direction 超出范围	F9601179
122	HE_FLOW_DATA_LIMIT_2_SETPOINT	DR12: limit2_setpoint 超出范围	F960117A
123	HE_FLOW_DATA_LIMIT_2_HYSTERESIS	DR12: limit2_hysteresis 超出范围	F960117B
124	HE_FLOW_DATA_LIMIT_3_SELECTION	DR12: limit3_selection 超出范围	F960117C
125	HE_FLOW_DATA_LIMIT_3_DIRECTION	DR12: limit3_direction 超出范围	F960117D
126	HE_FLOW_DATA_LIMIT_3_SETPOINT	DR12: limit3_setpoint 超出范围	F960117E
127	HE_FLOW_DATA_LIMIT_3_HYSTERESIS	DR12: limit3_hysteresis 超出范围	F960117F
128	HE_FLOW_DATA_LIMIT_4_SELECTION	DR12: limit4_selection 超出范围	F9601180

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
129	HE_FLOW_DATA_LIMIT_4_DIRECTION	DR12: limit4_direction 超出范围	F9601181
130	HE_FLOW_DATA_LIMIT_4_SETPOINT	DR12: limit4_setpoint 超出范围	F9601182
131	HE_FLOW_DATA_LIMIT_4_HYSTERESIS	DR12: limit4_hysteresis 超出范围	F9601183
132	HE_FLOW_DEVICE_ADDRESS	DR0: device_address	F9601184
133	HE_133	空闲，无效的 HE。	F9601185
134	HE_134	空闲，无效的 HE。	F9601186
135	HE_FLOW_DATA_STANDALONE	DR7: standalone 超出范围	F9601187
136	HE_FLOW_DATA_OUTPUT_VAR1_ASS	DR7: s7_peri_output_var_1_assignment 超出范围	F9601188
137	HE_FLOW_DATA_OUTPUT_VAR2_ASS	DR7: s7_peri_output_var_2_assignment 超出范围	F9601189
138	HE_FLOW_DATA_PRAL0_ASSIGNMENT	DR7: s7_pral0_assignment 无效	F960118A
139	HE_FLOW_DATA_PRAL1_ASSIGNMENT	DR7: s7_pral1_assignment 无效	F960118B
140	HE_FLOW_DATA_PRAL2_ASSIGNMENT	DR7: s7_pral2_assignment 无效	F960118C
141	HE_FLOW_DATA_PRAL3_ASSIGNMENT	DR7: s7_pral3_assignment 无效	F960118D
142	HE_FLOW_DATA_PRAL4_ASSIGNMENT	DR7: s7_pral4_assignment 无效	F960118E
143	HE_FLOW_DATA_PRAL5_ASSIGNMENT	DR7: s7_pral5_assignment 无效	F960118F
144	HE_FLOW_DATA_PRAL6_ASSIGNMENT	DR7: s7_pral6_assignment 无效	F9601190
145	HE_FLOW_DATA_PRAL7_ASSIGNMENT	DR7: s7_pral7_assignment 无效	F9601191
146	HE_FLOW_DATA_MODBUS_BAUDRATE	DR7: modbus_baudrate 超出范围	F9601192

代码	事件	简述，说明	S7 事件 ID (HEX)
147	HE_FLOW_DATA_MODBUS_PAR_FRAMING	DR7: modbus_parity_framing 超出范围	F9601193
148	HE_FLOW_DATA_MODBUS_RESP_TIMEOUT	DR7: modbus_response_timeout 超出范围	F9601194
149	HE_FLOW_DATA_MODBUS_RESP_DELAY	DR7: modbus_response_delay 超出范围	F9601195
150	HE_FLOW_DATA_MODBUS_INTER_FRAME_SPACE	DR7: modbus_inter_frame_space 超出范围	F9601196
151	HE_FLOW_DATA_TIME	日期或时间设置超出允许范围。 纠正日期和时间值 §	年：
152	HE_FLOW_DATA_CT_PV1_ID	DR39: process_value_1_ID 超出范围	F9601198
153	HE_FLOW_DATA_CT_PV2_ID	DR39: process_value_2_ID 超出范围	F9601199
…249	保留		
250	HE_PERI_700_VARS	通过命令 700 传输 S7 控制信号字节 2 至 15 时出错	F96011FA
251	HE_PERI_701_IN_VAR_ADDR	通过命令 701 传输 S7 控制信号字节 2、3 时出错	F96011FB
252	HE_PERI_701_IN_VAR_VALUE	通过命令 701 传输 S7 控制信号字节 4、5 时出错	F96011FC
253	HE_PERI_702_DIGITAL_OUTPUT	通过命令 702 传输 S7 控制信号字节 8、9 时出错	F96011FD
254	HE_PERI_703_OUT_VAR1_ADDR	通过命令 703 传输 S7 控制信号字节 12、13 时出错	F96011FE
255	HE_PERI_704_OUT_VAR2_ADDR	通过命令 704 传输 S7 控制信号字节 14、15 时出错	F96011FF

12.7.4 在输出参数 ERR_MSG_C 或 CMD_ERR_C 中的错误信息

错误代码号 (CMD_ERR_C) 是未能执行（以出错结束）的命令的输出。 “数据和运行错误 (页 173)”表对指定的代码号进行了详细说明。 在触发下一个命令之前，输出中一直保持该值。

上表中介绍了传感器错误 (SE) 代码 1–40、过程错误 (PE) 代码 1-40 以及数据和运行错误代码。 下表中介绍的错误代码 250-255 是针对所有错误类型的公用错误代码：

表格 12- 8　函数块 SIFL_FC 的错误信息

错误代码	说明
250	组错误： 通过 I/O 接口发送的值中至少存在一个错误。 这些值均未能通过功能模块导入（对命令 700 的错误响应）
251	VAR_ADR 中的地址错误，未能通过功能模块导入地址（对命令 701 的错误响应）
252	VAR_VAL 的输出值无效，并且未能通过功能模块导入（对命令 701 的错误响应）
253	DIG_OUT 的输出值无效，并且未能通过功能模块导入（对命令 702 的错误响应）
254	VAR1_ADR 中的地址错误，未能通过功能模块导入地址（对命令 703 的错误响应）
255	VAR2_ADR 中的地址错误，未能通过功能模块导入地址（对命令 704 的错误响应）

12.8 系统状态信息

系统状态信息并不是消息。 该信息描述正常运行期间的功能模块状态，并可随时用于监视或评估。

下表介绍了系统状态 (SC_STATUS) 以及在 S7 中状态字节与双字变量（在本例中是 MD52）的对应关系。

示例

状态信息被读取到 MD52 后显示以下值： 01001020Hex 或 00000001-00000000-00010000-00100000 （二进制）。 该值指示以下设备状态：

- ST_BATCHING (M55.0)
- ST_SIMULATION_ACTIVE (M53.4)
- ST_SENSOR_ERROR (M52.5)

表格 12- 9　系统状态信息

位	MD52 示例		名称	说明和值范围
0	M55.0	MB55	ST_BATCHING	1 = 批生产运行
1	M55.1		ST_BATCH_HELD	1 = 批生产暂停
2	M55.2		ST_BATCH_STOPPED	1 = 批生产停止（上一批未完成）
3	M55.3		ST_BATCH_TWO_STAGE_REACHED	1 = 已达到两阶段值
4	M55.4		保留	-
5	M55.5		保留	-
6	M55.6		ST_TOTALIZER1_HELD	1 = 累加器 1 暂停
7	M55.7		ST_TOTALIZER2_HELD	1 = 累加器 2 暂停
8	M54.0	MB54	ST_ZERO_ADJUST_OFFSET_LIMIT_EXCEEDED	1 = 值高于零点调整偏移量限值
9	M54.1		ST_ZERO_ADJUST_IN_PROGRESS	1 = 正在进行零点调整
10	M54.2		ST_LIMIT_1	1 = 根据 DR12: limit1_direction，值高于或低于设定值 1
11	M54.3		ST_LIMIT_2	1 = 根据 DR12: limit2_direction，值高于或低于设定值 2
12	M54.4		ST_LIMIT_3	1 = 根据 DR12: limit3_direction，值高于或低于设定值 3
13	M54.5		ST_LIMIT_4	1 = 根据 DR12: limit4_direction，值高于或低于设定值 4
14	M54.6		保留	-
15	M54.7		保留	-

位	MD52 示例		名称	说明和值范围
16	M53.0	MB53	ST_CT_MODE	1 = CT 模式处于激活状态
17	M53.1		ST_DIGITAL_INPUT_STATE	1 = 高；0 = 低
18	M53.2		ST_FACTORY_VALUES_LOADED	1 = 出厂值已全部加载（如果更改了第一个值，则位将被复位）
19	M53.3		ST_WRITE_PROTECTION_ACTIVE	1 = 写保护处于激活状态（无法下载固件）
20	M53.4		ST_SIMULATION_ACTIVE	1 = 至少模拟了一个过程值（DR10 中提供模拟值）
21	M53.5		保留	-
22	M53.6		ST_OUTPUT_VALUE_FORCED	OUTPUT 1 已置位
23	M53.7		ST_OUTPUT_VALUE_FROZEN	OUTPUT 1 已冻结
24	M52.0	MB52	保留	-
25	M52.1		保留	-
26	M52.2		ST_DATE_AND_TIME_NOT_SYNC	1 = 未在启动时设置日期和时间，或者未在 180 秒内通过 DR8 同步日期和时间
27	M52.3		ST_PARAMETER_CHANGED_BY_S7	SIMATIC 参数发生变化时置位（接收到来自 MODBUS 的命令 CMD_PARA_CHANGE_ACK 后复位）
28	M52.4		ST_PARAMETER_CHANGED_BY_MODBUS	MODBUS 参数发生变化时置位（接收到来自 S7 的命令 CMD_PARA_CHANGE_ACK 后复位）
29	M52.5		ST_SENSOR_ERROR	传感器错误 (SE LED)
30	M52.6		ST_PROCESS_ERROR	过程错误 (PE LED)
31	M52.7		ST_SF	1 = 模块故障（SF = 组故障/传感器错误和过程错误的和数位）；SF LED

12.9 从站诊断

IM 153-x 提供符合标准 IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 的从站诊断。

说明

在 ET 200M 分布式 I/O 系统的操作说明中，详细介绍了从站诊断情况下的诊断数据结构。 以下内容仅提供常规信息。

有关 ET 200M“增强诊断”的信息

要使用特定于通道的诊断，必须为组态的每个 I/O 模块启用诊断中断。

组态 IM 153-x 时，无论“增强诊断”是否启用，都可以启用或禁用诊断，处理和热插拔中断。

通过 DP V1 参数（自 GSD 修订版 3 开始），可以禁用或启用各个块的增强诊断。 禁用的诊断将从诊断帧中删除。

为从诊断帧中删除通道错误，必须在组态中关闭“增强诊断”。

注意
如果已在组态期间启用“增强诊断”并且仅在 ET 200M 运行时才触发模块的诊断中断，则通道错误不会立即输入到诊断帧中。 只有在触发启用“增强诊断”后生成的第一个模块诊断中断后，通道错误才会输入到诊断帧中。

说明

请注意，诊断帧中的差异取决于所使用的 IM 153-x 版本和发布的版本。 对于 IM 153-2Bx00 和 IM 153-2Bxx1，增强诊断在 DP V0/DP V1 模式中默认可用。 组态期间在块中可取消选择（关闭）它。

中断

从站诊断的中断部分提供有关中断类型和导致触发该从站诊断的原因的信息。

ET 200M 支持下列中断：

- 诊断中断
- 过程中断
- 热插拔中断

可使用 S7/M7 DP 主站或 DP V1 主站评估这些中断。 如果出现中断，则中断 OB 自动在主 CPU 中执行。

中断部分最多可包含 29 个字节。 每个从站诊断最多报告 1 次中断。

在诊断帧中的位置

中断部分在从站诊断中的位置取决于诊断帧的组态和特定于通道的诊断数量。 中断部分始终是诊断帧的最后一部分。

- 字节 x 到 x+3 告知中断类型。
- 字节 x+4 到 x+7 告知中断原因。 它们对应于 S7 中的诊断数据记录 0。
- 字节 x+4 到 x+7 和 x+8 到 x+19 对应于 S7 中的诊断数据记录 1。

其它 DP 主站的中断

如果通过其它 DP 主站操作 ET 200M，则这些中断将映射为 ET 200M 的设备相关的诊断。 必须在 DP 主站的用户程序中对相关的诊断事件进行后续处理。

参考

有关从站诊断的诊断数据结构的详细介绍，请参见

ET 200M 分布式 I/O 系统的操作说明
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/CN/1142798)

服务和维护

13

在理想条件下，流量计可连续运行而无需手动调整或干预。

13.1 维护

本设备是免维护的，但必须根据相关指令和规定执行定期检查。

检查包括如下内容：

- 环境条件
- 过程连接的密封完整性、电缆入口和保护盖螺钉
- 电源可靠性、防雷和接地

13.2 设备维修

注意
只有经西门子授权的人员才可以执行维修和维护。

说明

Siemens 将流量传感器界定为不可维修产品。

13.3 技术支持

如果您对这些操作说明中介绍的设备有任何技术问题并且没有找到正确答案，则可联系客户支持：

- 通过 Internet，使用**支持请求：**
  支持请求 (http://www.siemens.com/automation/support-request)
- 通过电话：
  - 欧洲： +49 (0)911 895 7222
  - 美国： +1 423 262 5710
  - 亚太地区： +86 10 6475 7575

有关技术支持的更多信息，请登录以下 Internet 网址：
技术支持 (http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/16604318)

Internet 上的服务与支持

除文档外，我们还在 Internet 上在线提供一个全面的知识库，网址为：

服务与支持 (http://www.siemens.com/automation/service&support)

在那里您会找到：

- 最新产品信息、FAQ、下载、提示和技巧。
- 新闻快讯，向您提供有关产品的最新信息。
- 电子公告栏，以便全球的用户和专家在其中分享他们的知识。
- 您可在我们的合作伙伴数据库中找到自动化与驱动技术集团的当地联系合作伙伴。
- 有关现场服务、维修、备件及更多信息，请参见“服务”。

其它支持

如果您对本设备有任何疑问，请联系当地的 Siemens 代表和办事处

可在以下网址找到您的联系伙伴：

当地联系人 (http://www.automation.siemens.com/partner)

13.4 退货程序

在粘合牢固且无杂物的文件袋中，装入送货单、退货承保单以及包装外的去污声明表单。

必要的表单

- **送货单**
- 具有以下信息的**退货承保单**

  承保单 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/CN/16604370)

  – 产品（订货号）

  – 退货的设备或备件数量

  – 退货原因

- **去污声明**

  去污声明
  (http://pia.khe.siemens.com/efiles/feldg/files/Service/declaration_of_decontamination_en.pdf)

  您通过该声明证明*退货产品/备件已经过仔细清洁并且没有任何残留物。*

  如果已使用有毒、苛性碱、易燃或危害水源的产品操作设备，应在退货前通过冲洗或中和方式清洁设备。 确保所有空腔均不含危险物质。 然后，复查设备以确保清洁已完成。

  除非有去污声明确认对设备或备件进行过适当的去污，否则我们不予维护设备或备件。 对于无去污声明运达的货物，您需要承担专业清洁费用，然后我们才能进行下一步处理。

您可在 Internet 和设备随附的 CD 上找到相关表单。

诊断和故障排除

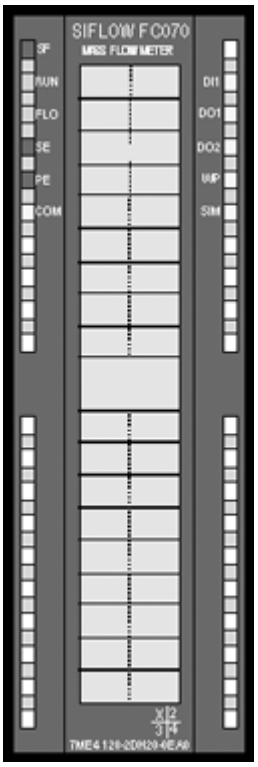
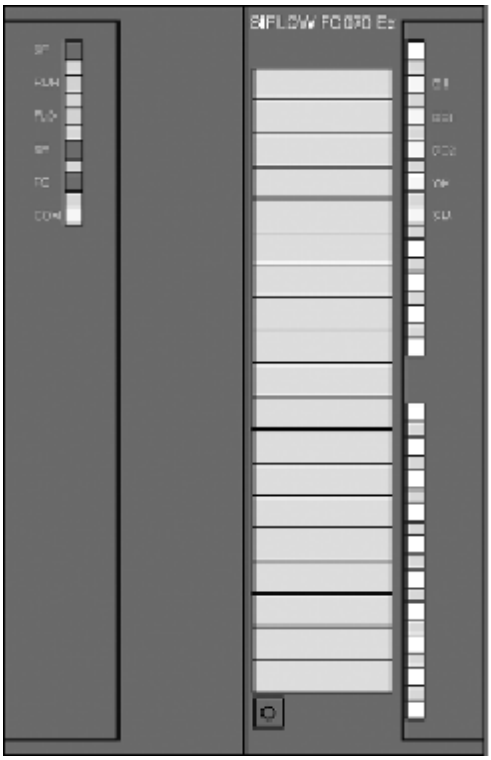
14

14.1 LED 状态显示

SIFLOW FC070 有 12 个 LED，用于显示功能模块的状态。

说明

模块上电并初始化后，只有“RUN”应该常亮，如果流量计正在测量流量，则“FLO”应该闪烁。

SIFLOW FC070 的 LED	SIFLOW FC070 Ex CT 的 LED
	

表格 14- 1　正常模式下 LED 的含义

项目	颜色	名称	含义
LED 1	红色	SF	组错误
LED 2	绿色	RUN	电源/RUN （启动：闪烁；运行：亮起）
LED 3	绿色	FLO	流量指示灯，用于指示大致的质量流速： 慢速闪烁 (2 Hz) = 停机 … 33% 中速闪烁 (5 Hz) = 33 … 66% 快速闪烁 (10 Hz) = 66 … 100%
LED 4	红色	SE	传感器错误
LED 5	红色	PE	过程错误
LED 6	黄色	COM	MODBUS 通信处于激活状态 即，已寻址模块在发送/接收
LED 7	黄色	DI1	数字量输入
LED 8	黄色	DO1	数字量输出 1
LED 9	黄色	DO2	数字量输出 2
LED 10	黄色	WP	WP（已激活写保护）或者在 CT 模式下（储存交接）
LED 11	黄色	SIM	仿真模式
LED 12	黄色		（仅用于启动 LED 模式和有重大错误 LED 模式的显示）

14.2 使用 LED 进行诊断

LED 为您提供初始的重要诊断信息。

表格 14- 2　在各个运行阶段中的 LED

运行阶段	LED												注释
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	SF (rd)	RUN (gn)	FLO (gn)	SE (rd)	PE (rd)	COM (ye)	DI1 (ye)	DO 1 (ye)	DO 2 (ye)	WP (ye)	SIM (ye)	--	
硬件重置	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	约 200 ms
引导系统启动	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	约 500 ms
应用启动	BS	O	O	O	O	O	BS	BS	BS	BS	BS	BS	约 100 ms 或 1.6 s（在接通电源的情况下）
传感器启动	O/X	BS	O	O/X	O/X	O/X	O/X	O/X	O/X	O/X	O/X	O	约 40 秒，LED 1、4 ... 11，取决于当前状态
正常模式	O/X	X	O/X	O/X	O/X	O/X	O/X	O/X	O/X	O/X	O/X	O	LED 1、3…11，取决于当前状态
严重故障	BF	O	O	BF	BF	O	O/BF	O/BF	O/BF	O/BF	O/BF	O/BF	LED 7…12，取决于严重故障（请参见下表）
加载引导系统	O	BF	O/X	O	O	O/X	X	X	X	X	X	X	FLO LED = 闪存编程

说明

LED 12 仅用于启动 LED 模式和有重大错误 LED 模式的显示

图例：

O = OFF	BS = 慢速闪烁 (2 Hz)	(rd) = 红色 LED
X = ON	BM = 中速闪烁 (5 Hz)	(gn) = 绿色 LED
O/X = OFF 或 ON	BF = 快速闪烁 (10 Hz)	(ye) = 黄色 LED

表格 14- 3　出现重大系统错误时的 LED 检查（闪烁约 4 秒）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	注释
SF (rd)	RUN (gn)	FLO (gn)	SE (rd)	PE (rd)	COM (ye)	DI1 (ye)	DO 1 (ye)	DO 2 (ye)	WP (ye)	SIM (ye)	---	
BF	O	O	BF	BF	O	O	O	O	O	BF	BF	加载了新代码
BF	O	O	BF	BF	O	BF	BF	BF	O	BF	BF	功能模块数据中的错误 (CRC)
BF	O	O	BF	BF	O	O	O	O	BF	BF	BF	操作系统中的错误
BF	O	O	BF	BF	O	BF	O	O	BF	BF	BF	应用代码中的错误
BF	O	O	BF	BF	O	O	BF	O	BF	BF	BF	引导系统代码中的错误
BF	O	O	BF	BF	O	BF	BF	O	BF	BF	BF	科里奥利 ASIC 周期中的错误
BF	O	O	BF	BF	O	O	O	BF	BF	BF	BF	闪存编程中的错误
BF	O	O	BF	BF	O	BF	O	BF	BF	BF	BF	FRAM 错误
BF	O	O	BF	BF	O	O	BF	BF	BF	BF	BF	DRAM 错误
BF	O	O	BF	BF	O	BF	BF	BF	BF	BF	BF	处于电源故障状态

图例：

O = OFF	BS = 慢速闪烁 (2 Hz)	(rd) = 红色 LED
X = ON	BM = 中速闪烁 (5 Hz)	(gn) = 绿色 LED
O/X = OFF 或 ON	BF = 快速闪烁 (10 Hz)	(ye) = 黄色 LED

表“传感器错误和过程错误” (页 168)和表“数据和运行错误” (页 173)中提供了诊断消息和可能的原因以及解决方法。

14.3 使用 PDM 诊断

SIMATIC PDM 是适合用于诊断此设备的工具。 可以使用 SIMATIC PDM 将 SIFLOW FC070 提供的所有参数读入到一个表格中用于离线分析，查看在线/实际过程值和在线/实际诊断信息。

要求

诊断前必须完成以下步骤：

- 安装 PDM 和 SIFLOW FC070 PDM 驱动程序（另请参见软件安装 (页 53)）
- 连接 Modbus 接口。（另请参见连接 (页 37)）

使用 PDM 诊断

菜单“查看” -> ”显示”(View->display) 下提供了在线过程值。

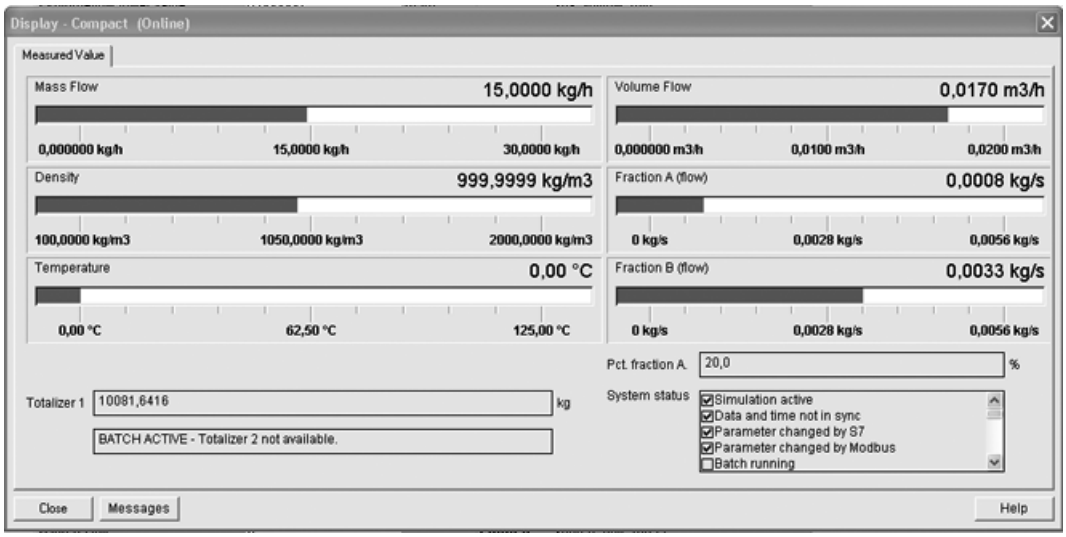


图 14-1 PDM 在线查看

菜单“查看” -> ”设备状态”(View->Device Status) 和“查看” -> ”日志记录”(View->Log book) 下提供了在线诊断信息。

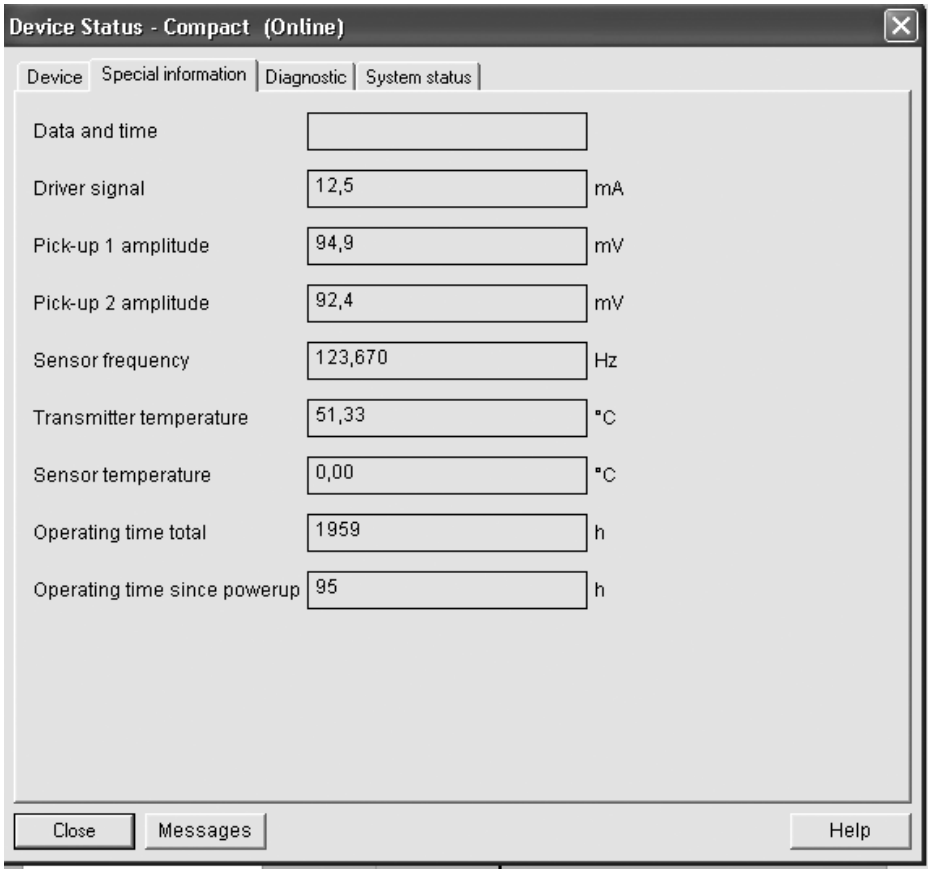


图 14-2　　PDM 在线设备状态

14.4　传感器问题和测量值不稳定问题的故障排除

14.4.1　常规信息

测量不准和不稳定，尤其是在流量低的时候，通常是因为以下原因引起零点不稳定所致：

- 安装不正确
- 液体中的气泡
- 振动/交叉干扰
- 液体中的固体微粒

下面介绍了故障排除指南的 4 个步骤：

第 1 步　　初步的应用检查

第 2 步　　零点调整

第 3 步　　测量误差的计算

第 4 步　　应用改进

借助本指南可跟踪测量不准确的原因以改进应用。

14.4.2 第 1 步： 检查应用

故障排除程序中的第一步是检查是否有一些容易解决的问题。

检查如下内容：

- 传感器和 SENSORPROM 单元是否相配（序列号）
- 传感器是否正确安装。
- 传感器是否安装在无振动的位置上。振动会干扰传感器，从而导致测量误差。
- 传感器中是否填满液体并且只有液体。 液体中的气泡会引起不稳定，并且可能导致测量误差。

说明

该液体必须是均匀的，以便使测量达到较高精度。 如果液体中包含的固体微粒的密度大于液体密度，则这些固体微粒会沉淀（尤其是在低流速时），这将在传感器中产生不稳定影响并会导致测量误差。

解决步骤 1 发现的问题

1. 确保传感器和 SENSORPROM® 单元上的序列号相同。
2. 确保传感器是按照传感器手册安装章节中的说明安装的。
3. 以最大流速冲洗管路系统和传感器数分钟，以消除可能存在的任何气泡。

14.4.3 第 2 步： 执行零点调整

故障排除程序中的第二步是对设备执行自动零点调整。 有关零点调整的更多信息，请参见介绍调试的章节。

参见

使用 SIMATIC PDM 进行调试 (页 87)

使用 SIMATIC S7 进行调试 (页 93)

14.4.4 第 3 步： 计算测量误差

计算测量误差

零点调整的结果将显示之前是否在良好稳定的条件下设置了零点。 零点求和的值越小，测量误差就越低。

对于安装良好的流量计，零点求和值与传感器尺寸对应的零点误差大致处在相同的量级。下面列出了 MASS 2100 和 MC2 的指定零点误差

表格 14- 4 MASS 2100/FC300/FCS200 零点误差

传感器尺寸	零点误差/零点求和值。
DI 1.5	0.001 kg/h
DI 3	0.010 kg/h
DN 4	0.010 kg/h
DI 6	0.050 kg/h
DI 15	0.2 kg/h
DI 25	1.5 kg/h
DI 40	6 kg/h
DN 10	0.25 kg/h
DN 15	1.2 kg/h
DN 25	3 kg/h

表格 14- 5 MC2 零点误差

传感器尺寸	零点误差/零点求和值。
DN 20	0.6 kg/h
DN 25	0.96 kg/h

传感器尺寸	零点误差/零点求和值。
DN 40	2.85 kg/h
DN 50	5.5 kg/h
DN 65	11.4 kg/h
DN 80	14.8 kg/h
DN100	25 kg/h
DN150	66 kg/h

如果给出零点求和值的读数，则可能在不执行耗时测量的情况下，计算出不同流速的预期误差。 因此，通过此公式可以评估是否可按现状继续使用该应用，或者是否应该用更多的时间来改进安装。

E = Z x 100% / Qm

E = 以流速百分比表示的测量误差

Z = 以 kg/h 表示的零点求和值

Qm = 以 (kg/h) 表示的当前流速

示例 1： 低流速应用

- DI 15 传感器。 将传感器最大流速指定为 5600 kg/h
- 将零点误差/零点求和值指定为 0.2 kg/h
- 流量： 最小 10 kg/h - 最大 100 kg/h

经过零点调整后，读取的零点求和值“Z”为 1 kg/h，即传感器指定值的 5 倍。

流速 10 kg/h 的预估测量误差为：

- E = 1 kg/h x 100%/ 10 kg/h = 10%

流速 100 kg/h 的预估测量误差为：

- E = 1 kg/h x 100% / 100 kg/h = 1 %

对此应用，必须更细致地调查导致相对较高零点求和值的原因，以便确定需要采取哪些措施改进测量精度。

示例 2： 高流速应用

- DI 15 传感器。 将传感器最大流速指定为 5600 kg/h
- 将零点误差/零点求和值指定为 0.2 kg/h
- 流速： 最小 1000 kg/h - 最大 3000 kg/h

经过零点调整后，读取的零点求和值“Z”为 1 kg/h，即传感器指定值的 5 倍！

流速 1000 kg/h 的预估测量误差为：

- E = 1 kg/h x 100%/ 1000 kg/h = 0.1%

流速 3000 kg/h 的预估测量误差为：

- E = 1 kg/h x 100% / 3000 kg/h = 0.03 %
  加上线性误差 0.1 %

显然，在这种情况下，零点（即零点求和值）为 1 kg/h 并不重要。流速为 1000 kg/h 时由零点导致的测量误差仅为 0.1 %，在较高流速下该值还会更小。

因此，对于此类给定流速和零点误差（零点求和值）的安装，您通常应选择不花费更多时间去寻找改进应用的方法。

14.4.5 第 4 步： 改进应用

花费调查时间和金钱去改进安装以提高测量精度并非总是值得的。 但是，必须始终检查零点误差（零点求和值）源于何处。

下面将说明如何查找零点求和值较高的原因以及如何改进安装。

设置“低流量关断”

为在进行更改/调整时查看零点是否变得更稳定，必须将“低流量关断”设置为 0.0%。

通过变送器完成此操作：

MASS 6000	SIFLOW FC070
选择菜单项“基本设置”(Basic settings) →“低流量关断”(Low flow cut-off)	选择 PDM 表 选择输入

设置“低流量关断”(low flow cut-off) 后，可在变送器显示屏或在线窗口“查看” -> ”显示”(View->Display) 中直接查看以 kg/h 为单位的质量流量的不稳定情况。

该信息可用于故障排除。 例如，拧紧固定传感器的支架，或关闭泵以检查来自该泵的振动是否干扰传感器等。

传感器安装错误

- 是否正确地安装了传感器，即，是否将传感器固定到地面/墙壁上或固定到说明书中所示的具有良好安装支架的结构上？

尤其是流速低（即流速低于流量计最大容量的 10%）时，正确稳定地安装传感器至关重要。

如果传感器没有正确固定到位，传感器的零点将有变化，从而导致测量错误。

尝试紧固传感器支架，以查看流量的不稳定情况是否有所改善。

振动和交叉干扰

管路系统中的振动常常是由泵引起的。

通常，两个传感器如果在同一管路中彼此很靠近或者安装在同一导轨或框架上，就会产生交叉干扰。

振动/交叉干扰对于零点稳定性有或大或小的影响，并且因此也会影响到测量精度。

1. 检查是否存在振动。
   关闭泵并检查零点稳定性是否有所改善，即，以 kg/h 为单位的流速波动是否有缓和。
   如果泵引起的振动干扰到传感器，则应改进安装或调换泵，例如，调换为另一型号。
2. 检查是否有交叉干扰。
   关闭其它流量计的电源并等待 2 分钟左右，以便传感器中振动的管停止振动。 然后检查零点稳定性是否有所改善，即，以 kg/h 为单位的波动是否有缓和。 如果有改善，则说明传感器相互干扰，应改进安装。

液体中的空气

液体中存在空气时，零点将变得不稳定，这会导致很低的测量精度。

检查是否存在空气：

- 检查激励器电流

MASS 6000	SIFLOW FC070
菜单条目 “维修模式 -> 特殊信息”(Service mode → Special information)	在线菜单： “查看 → 设备状态”(View → Device status)

- 检查“激励器电流”(Driver current) 的变化是否大于 ± 1 mA。 如果存在这种情况，则通常是由于液体中存在气泡。
- 增加传感器中的压力，即通过减小出口阀的开幅或增加泵压力，为传感器制造一个较大的反压力。 这样，传感器内部的气泡尺寸将缩小到最小。 如果“激励器电流”的值或稳定性降低，则证明液体中包含气泡。

液体中存在气体的典型原因

- 入口管和传感器中未正确填充液体。 泵中出现气穴，因为与为泵供应液体的速度相比，泵的转速过高。
- 管路中的流速过高，因此位于流量计前面的组件会引起气穴。
- 如果在流量计前面安装过滤器，该过滤器可能快要堵塞，这也会引起气穴。

液体中的固体微粒

如果液体中的固体微粒的密度高于液体的密度，则固体微粒可能会沉淀在传感器中，并会引起不稳定性，导致测量错误。

如果液体中存在固体微粒，则这些固体微粒必须均匀分布并且与液体的密度相同。 否则会导致相对较大的测量误差。

安装传感器时，使固体微粒易于离开传感器是非常重要的。

- MASS 2100 传感器通过接近水平的安装方式（入口处于最高位置，出口处于最低位置）达到此目的。
- MC2 传感器通过垂直安装方式或接近水平的安装方式（入口处于最高位置，出口处于最低位置）达到此目的。

1. 检查液体中是否存在固体微粒：
   提取液体样品装满一个玻璃杯，然后观察是否有固体沉淀。

技术数据

15

可以测量		质量流量 [kg/s]、体积流量 [l/s]、粒级 [%]、白利糖度、密度 [kg/m³]、温度 [°C]
数字量输出 (2 x)		
	频率	0-12 kHz，50% 传号空号比
	滤波时间常数	0-99.9 s
	连接	无源的，可用作高端或低端开关
	电压	3-30 V DC
	电流	0-30 mA，短路保护，极性接反保护
数字量输入		
	功能	如果数字量输出端设置为“频率”，则可对这些输出端的频率进行批生产控制/累加器控制（重置累加器）/置零/设置或冻结。
	电压	15-30 V DC
	电流	2 到 15 mA
电隔离		所有的输入、输出以及通信接口都根据 IEC 61131-2:2003 的要求进行电气隔离，隔离电压 500 V。
低流量关断		
	低流量	最大流量的 0-9.9%
限制功能		质量流量、体积流量、粒级、密度、传感器温度
累加器		质量流量、体积流量、粒级以及正向流量、净流量和逆向流量的累加器（SIMATIC：REAL 7 位/MODBUS：DOUBLE 15 位）
通信		
	SIMATIC	SIMATIC 背板总线（P 总线）
	MODBUS	RS232 或 RS485，通过前连接器
外壳		
	材料 (Material)	塑料 (Noryl)，深灰色

	尺寸 (W x H x D)	**SIFLOW FC070**	**SIFLOW FC070 Ex CT**
		40 mm x 125 mm x 117 mm	80 mm x 125 mm x 117 mm
	重量 （无前连接器）	**SIFLOW FC070**	**SIFLOW FC070 Ex CT**
		350 g	500 g
	防护等级	IP20	
	负载	机械应力符合 DIN EN 60068-2-x	
机械数据			
	运行期间的振动	根据 IEC 60721-3-3，Part 3-3，IEC 61131-2， IEC 60068-2-6:1996，Class 3M3，Test Fc	
		测试条件： 频率： 5..9 Hz，偏斜： 3.5 mm，每轴 10 次，1 倍频程/分钟 频率： 9..150 Hz，加速度： 9.8 m/s^2，每轴 10 次，1 倍频程/分钟	
	运行期间的冲击	根据 IEC 61131-2，IEC 60068-2-27，Class 3M3，Test Ea	
		测试条件： 加速度 150 m/s^2，半正弦，持续时间： 11 ms，每轴正向和反向各 3 次	
电磁兼容性 (EMC)		发射干扰 DIN EN 55011 Group 1，Class A（工业环境）	
		抗干扰能力 DIN EN 61000-6-2	
电源线上的保护元件		应装配一个外部保护元件以满足相应要求，例如： DEHN BVT type AD24，No. 918402（或等效标准）	
Namur		根据推荐的 NE21	
气候环境条件			
	水平安装导轨的环境温度	0 °C .. 60 °C SIFLOW FC070 Ex CT: -40 °C ... 60 °C	
	垂直安装导轨的环境温度	0 °C .. 45 °C SIFLOW FC070 Ex CT: -40 °C ... 45 °C	
	储存与运输温度	-40 °C .. +70 °C	
	相对湿度	5 % .. 95 %	
电源		极性接反保护	

	电压	24 V DC，直接由前端提供，也可以在 SIMATIC 总线板不提供电源时使用	
	容错	20.4 V DC – 28.8 V DC	
	功耗	最大 7.2 W	
保险丝		保险丝 T1 A，125 V – 用户无法更换	
证书		**SIFLOW FC070**	**SIFLOW FC070 Ex CT**
		CE、cULus	CE、cULus
危险区认证		**SIFLOW FC070**	**SIFLOW FC070 Ex CT**
		ATEX 区域 2 EN 60079-15 II 3G Ex nA IIC T4 Gc KEMA 07 ATEX 0202 X 在区域 2 内使用功能模块必须采用 IP54 机壳	对于危险位置： ATEX、IECEx、cCSAus、cFMus 相关电气设备具有本质安全输入/输出 （自/至科里奥利传感器） II 3G Ex nA IIC T4 Gc II (1)G [Ex ia] IIC Ga 必须满足特殊条件（“X”条件）。 cFMus 和 cCSAus 级别 I，区域 2，AEx nA [ia] IIC T4 根据控制图安装 在区域 2 内使用功能模块必须采用 IP54 机壳

15.1 MODBUS 通信

功能	SIFLOW FC070 作为 MODBUS 从站	
物理层	RS232 点对点连接	RS485 二线制总线结构
适用标准	ANSI / TIA / EIA-232-F-1997	ANSI / TIA / EIA-485-A-1998

连接 SIFLOW FC070	**SIFLOW FC070**： 前连接器 X1， 针脚 2...4（1 = 屏蔽）。 **SIFLOW FC070 Ex CT**： 前连接器 X2， 针脚 2...4（1 = 屏蔽）。	**SIFLOW FC070**： 前连接器 X1， 针脚 5...10（1 = 屏蔽）。 **SIFLOW FC070 Ex CT**： 前连接器 X2， 针脚 5...10（1 = 屏蔽）。
数据传输率	0 = 1200 bps 1 = 2400 bps 2 = 4800 bps 3 = 9600 bps 4 = 19200 bps（默认设置） 5 = 38400 bps 6 = 57600 bps 7 = 76800 bps 8 = 115200 bps	0 = 1200 bps 1 = 2400 bps 2 = 4800 bps 3 = 9600 bps 4 = 19200 bps（默认设置） 5 = 38400 bps 6 = 57600 bps 7 = 76800 bps 8 = 115200 bps
最大传输率	115.2 kbps	115.2 kbps
广播	-	否
电缆	双绞线对和接地，屏蔽	双绞线对，屏蔽
最大电缆长度	15 m	总长 1200 m
节点数	1	32
从站设备地址	带 DIP 开关或 SIMATIC (HW Config) 或 MODBUS 本身	带 DIP 开关或 SIMATIC (HW Config) 或 MODBUS 本身
总线终端	-	可选择在最后的总线节点上插入跳线

15.2 SIFLOW FC070 的方框图

SIFLOW FC070 的方框图

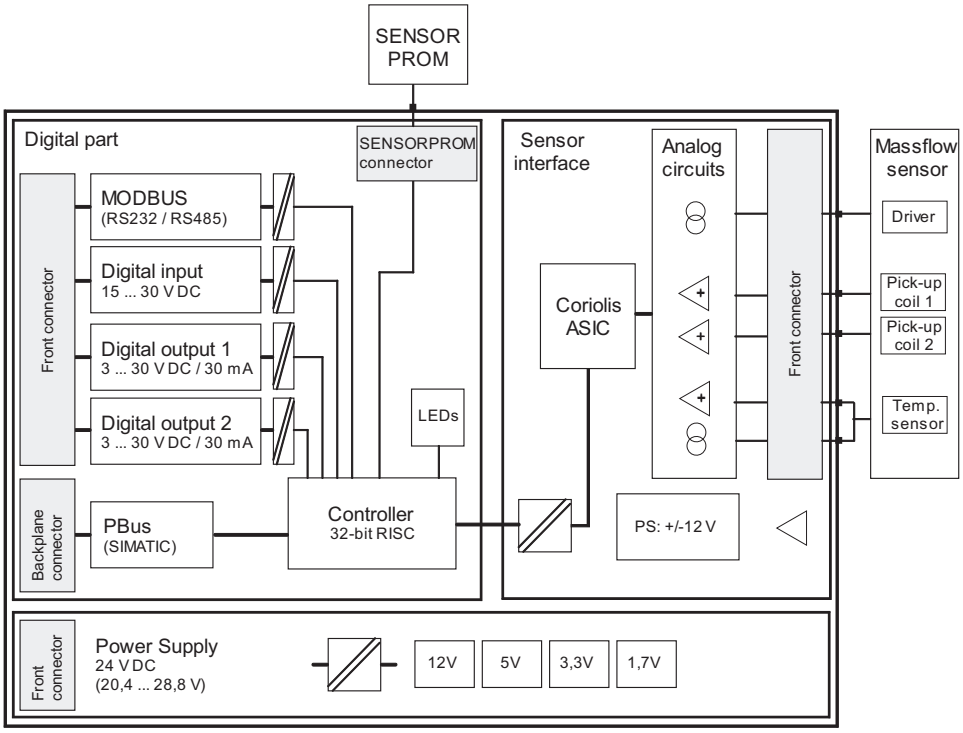


图 15-1 SIFLOW FC070 的方框图

15.3 SIFLOW FC070 Ex CT 的方框图

⚠ 警告
在调试和操作期间，必须遵守本文档中给出的以及以下列出的安装准则和安全说明。

必须遵守“S7-300 PLC，ET 200M: Ex I/O 模块”手册中针对 Ex 功能模块提出的“基本规则和指令”。

另请注意以下文档

- SIMATIC 系统手册： 防爆基础
- S7-300，ET 200M 自动化系统手册： Ex I/O 模块
- S7-300 自动化系统参考手册： 模块数据
- SIMATIC S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作说明：安装
- SIMATIC S7-400 安装手册：安装

所有文档的位置：

http://www.automation.siemens.com/simatic/portal/html_76/techdoku.htm
(http://www.automation.siemens.com/simatic/portal/html_76/techdoku.htm)

15.4 通过数字量输入触发命令

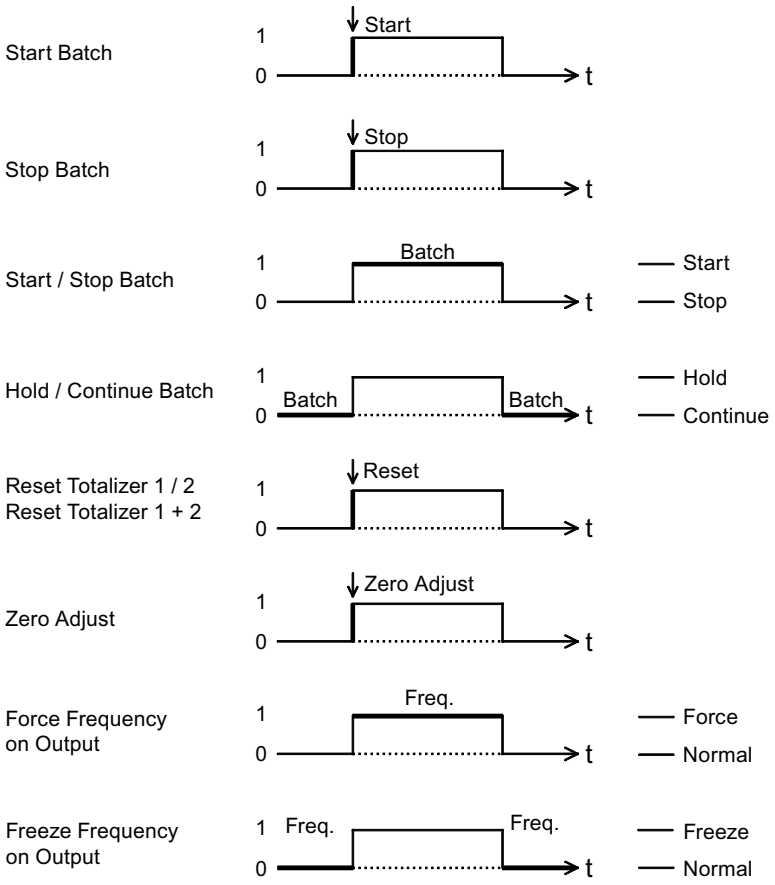
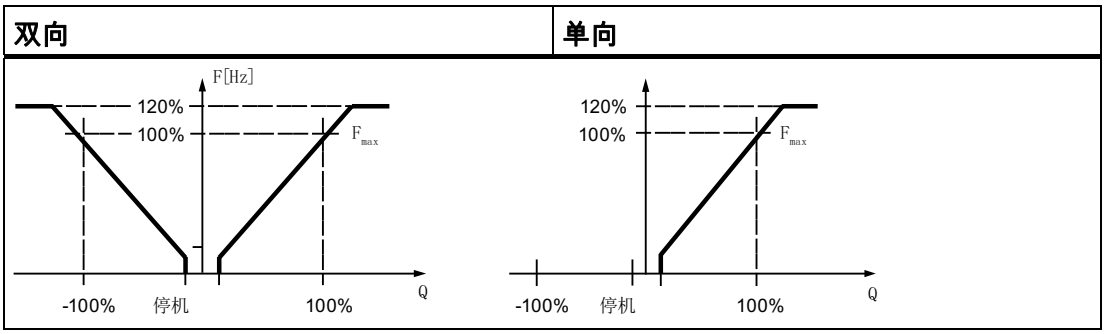


图 15-2 特性输入数据（通过数字量输入触发命令）

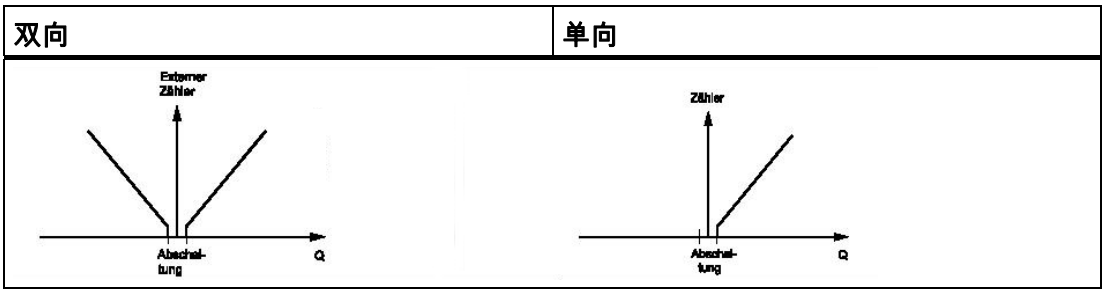
15.5 输出特性

频率输出



带低流量关断的频率输出

脉冲输出



带低流量关断的脉冲输出

数字量输出上的批生产（配量）

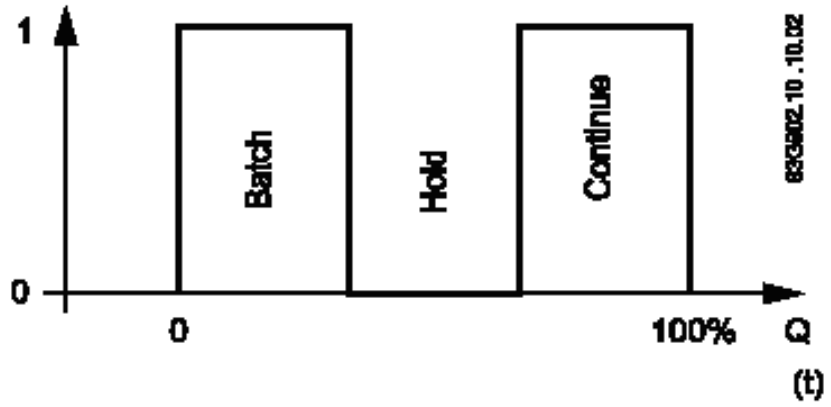


图 15-3　　批生产模式

两阶段批生产

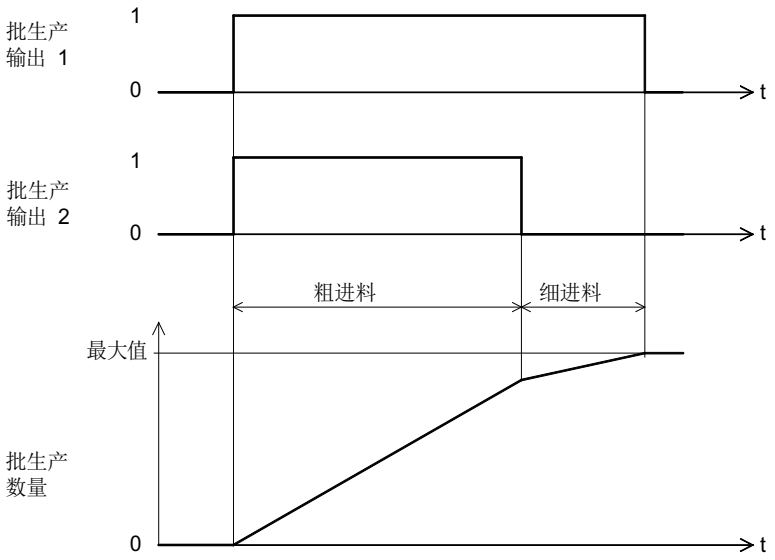


图 15-4　　两阶段批生产

频率输出

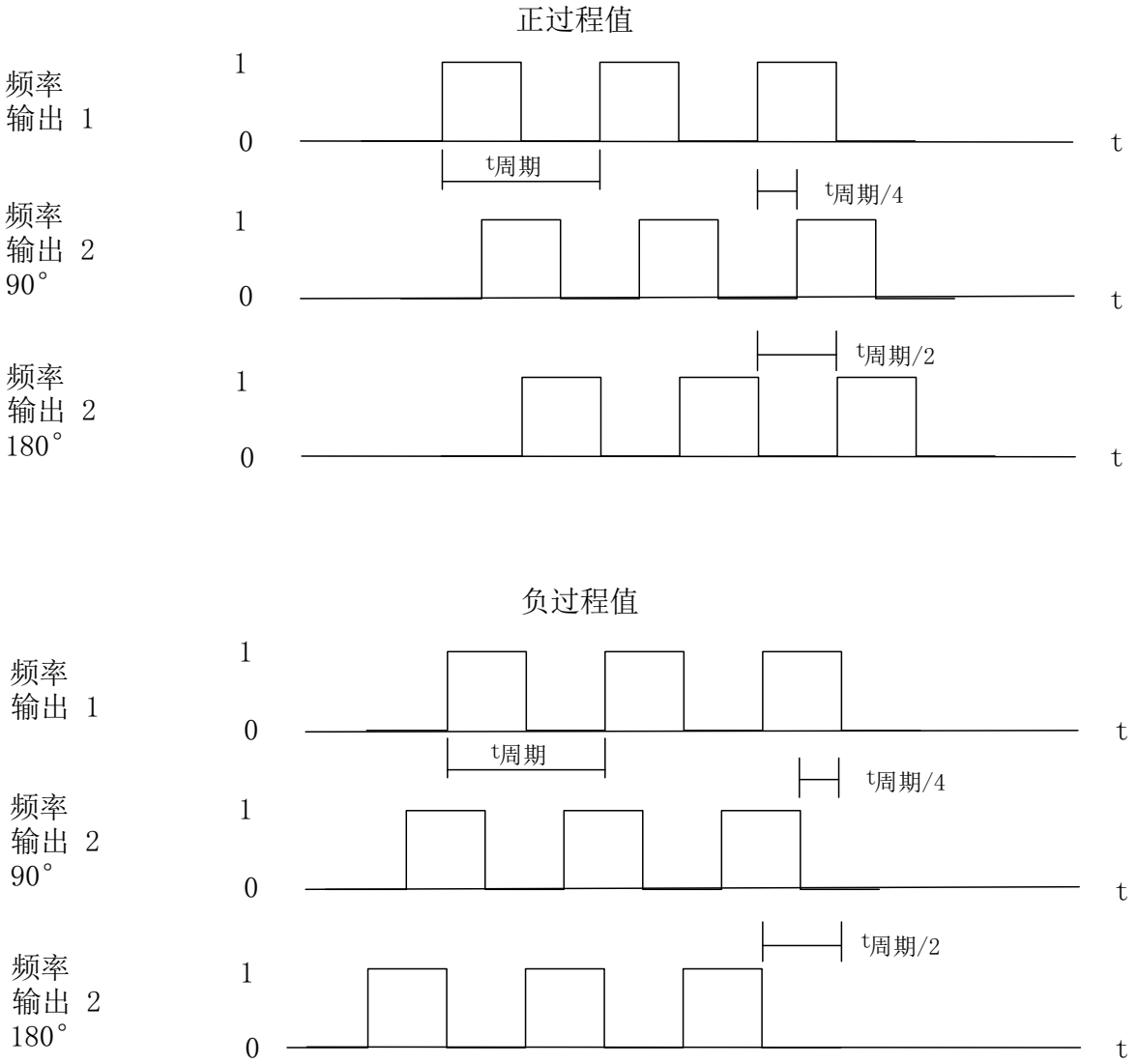


图 15-5　　频率输出的相移

脉冲输出

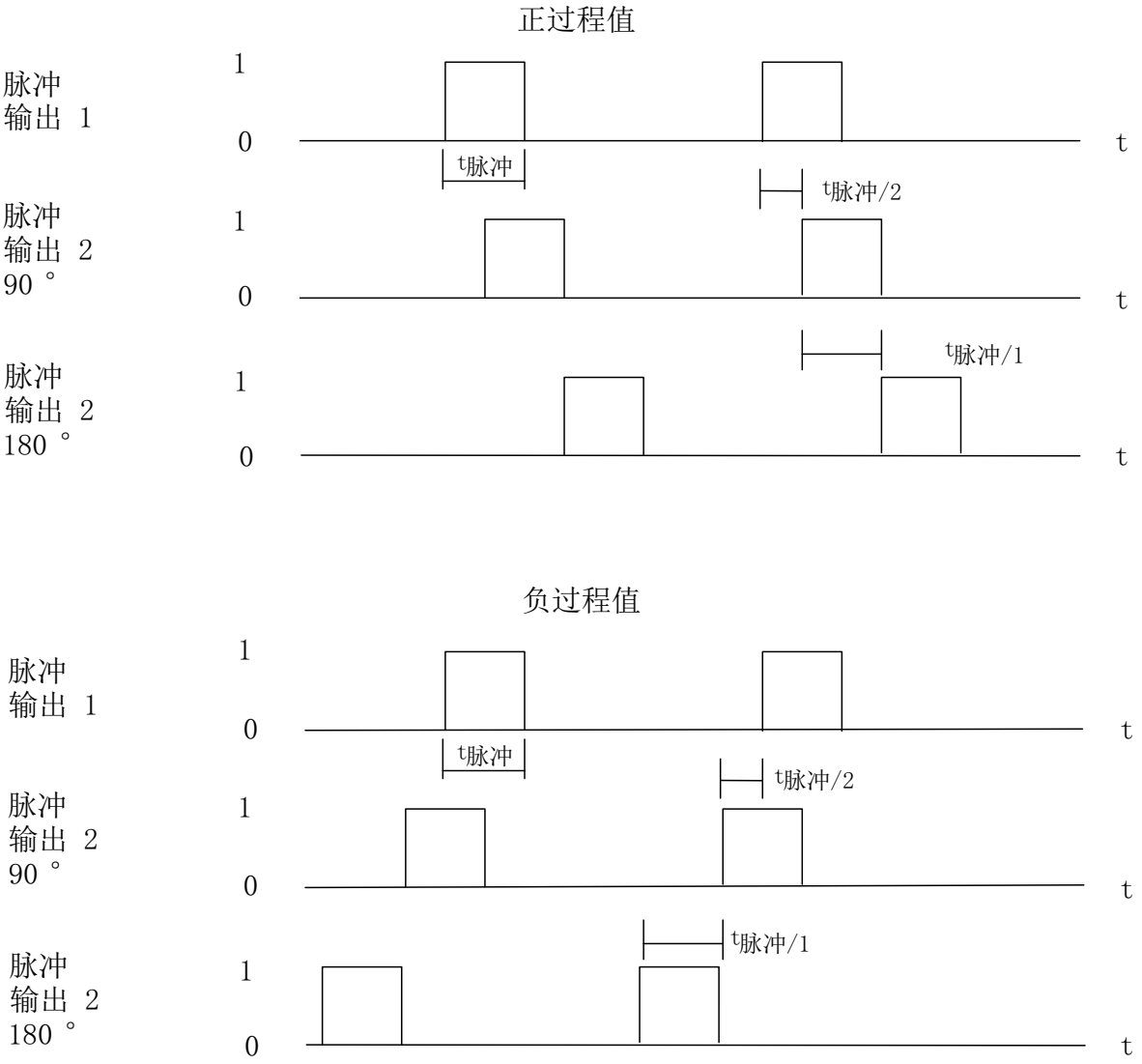


图 15-6　　脉冲输出的相移

16 备件/附件

16.1 订购

为了确保您要使用的订货数据不过时，我们一直在 Internet 上提供最新订货数据：
http://www.siemens.com/processinstrumentation/catalogs

16.2 订购数据

功能模块	
	订货号：
SIFLOW FC070	7ME4 120-2DH20-0EA0
SIFLOW FC070 Ex CT	7ME4 120-2DH21-0EA0

附件	
	订货号：
用于 SIFLOW FC070 的 40 针前连接器	6ES7392-1AM00-0AA0
用于 SIFLOW FC070 Ex CT 的 20 针前连接器	6ES7392-1AJ00-0AA0
用于连接 MASS2100，FCS200 和 FC300 传感器的多插头电缆 5 m 10 m 25 m 50 m 75 m 150 m	 FDK:083H3015 FDK:083H3016 FDK:083H3017 FDK:083H3018 FDK:083H3054 FDK:083H3055

附件	
	订货号：
用于连接 MC2 传感器且不带多插头的电缆 10 m 25 m 75 m 150 m	 FDK:083H3001 FDK:083H3002 FDK:083H3003 FDK:083H3004
屏蔽连接元件（无端子），80 mm 宽，用于 2 x 4 的端子元件	6ES7390-5AA00-0AA0
端子元件用于 直径 3...8 mm 的一根电缆	6ES7390-5BA00-0AA0
端子元件用于 直径 4...13 mm 的一根电缆	6ES7390-5CA00-0AA0

SIMATIC S7-300 导轨		
装配导轨长度	**模块的可用长度**	**订货号：**
160 mm	120 mm	6ES7 390
482.6 mm	450 mm	6ES7 390
530 mm	480 mm	6ES7 390
830 mm	780 mm	6ES7 390
2,000 mm	根据需要切割长度	6ES7 390

与其它导轨不同的是，2 m 装配导轨没有固定孔。 因此必须钻孔，以使 2 m 导轨能够最佳地适合您的应用。

有关更多附件的信息，可参阅 SIMATIC 目录或 SIEMENS A&D Mall：

https://mall.automation.siemens.com

SIFLOW 命令

A

A.1 SIFLOW 命令

SIFLOW 命令直接传送给模块。

表格 A- 1 SIFLOW 命令

代码	名称	说明
0	---	无效命令代码
1	CMD_BATCH_START	启动批生产
2	CMD_BATCH_HOLD	暂停批生产
3	CMD_BATCH_CONTINUE	继续批生产
4	CMD_BATCH_STOP	停止批生产
5	CMD_BATCH_CYCLE_COUNTER_RESET	重置 batch_cycle_counter 计数器
6	CMD_TOTALIZER_1_RESET	将累加器 1 重置为零并重新启动计数操作
7	CMD_TOTALIZER_1_HOLD	暂停累加器 1（用于管子已经清洗干净并且不想再添加清洗液的情况）
8	CMD_TOTALIZER_1_CONTINUE	暂停后重新激活累加器 1
9	CMD_TOTALIZER_1_PRESET	将累加器 1 预设为值 totalizer1_preset_value 并重新启动计数操作
10	CMD_TOTALIZER_2_RESET	将累加器 2 重置为零并重新开始计数
11	CMD_TOTALIZER_2_HOLD	暂停累加器 2（用于管子已经清洗干净并且不想再添加清洗液的情况）
12	CMD_TOTALIZER_2_CONTINUE	暂停后重新激活累加器 2
13	CMD_TOTALIZER_2_PRESET	将累加器 2 预设为值 totalizer2_preset_value 并重新启动计数操作
14	CMD_TOTALIZER_1_2_RESET	将累加器 1 和 2 重置为零并重新启动计数操作
15	CMD_TOTALIZER_1_2_HOLD	暂停累加器 1 和 2（用于管子已经清洗干净并且不想再添加清洗液的情况）
16	CMD_TOTALIZER_1_2_CONTINUE	暂停后重新激活累加器 1 和 2

代码	名称	说明
17	CMD_TOTALIZER_1_2_PRESET	将累加器 1 设为值 totalizer1_preset_value，将累加器 2 设为值 totalizer2_preset_value，并重新启动计数操作
18	CMD_START_AUTO_ZERO_ADJUST	启动自动调零
19	CMD_PARA_CHANGE_ACK	确认已检测到更改的参数 如果命令从 Modbus 发出，则状态位 ST_PARAMETER_CHANGED_BY_S7 复位。 如果命令从 S7 P 总线发出，则状态位 ST_PARAMETER_CHANGED_BY_MODBUS 复位。
20	CMD_LOAD_FACTORY_VALUES	将所有参数复位为出厂设置 所有出厂设置都存储在 SENSORPROM 中后，状态位 ST_FACTORY_VALUES_LOADED 置位
21	CMD_FREEZE_OUTPUT_ON	冻结输出值 1 和 2
22	CMD_FREEZE_OUTPUT_OFF	从冻结的输出值 1 和 2 切换到正常输出值
23	CMD_FORCE_OUTPUT_ON	设置（强制）输出值 1 和 2
24	CMD_FORCE_OUTPUT_OFF	从设置的输出值切换到正常输出值
25	CMD_ZERO_OFFSET_VALUE_PRESET	将 DR31 → zero_offset_value 设为值 DR11 → zero_offset_preset_value
26 ... 250	保留	
251	CMD_PERI_700_VARS	S7 周边控制区域： 下列字段之一的新值： input_var_addr、input_var_value、digital_output、output_var1_addr、output_var2_addr
252	CMD_PERI_701_IN_VAR	S7 周边控制区域： input_var_addr 或 input_var_value 字段的新值
253	CMD_PERI_702_DIGITAL_OUTPUT	S7 周边控制区域： digital_output 字段的新值
254	CMD_PERI_703_OUT_VAR1_ADDR	S7 周边控制区域： output_var1_addr 字段的新值
255	CMD_PERI_704_OUT_VAR2_ADDR	S7 周边控制区域： output_var2_addr 字段的新值

说明

从 ET200M 使用 Profibus 访问时，无法通过 PDM 使用 SIFLOW 命令。

SIFLOW 的单位

B

表格 B- 1　质量流量单位

ID	单位	说明
00	kg/s	千克/秒
01	g/s	克/秒
02	g/min	克/分钟
03	g/h	克/小时
04	g/d	克/天
05	kg/min	千克/分钟
06	kg/h	千克/小时
07	kg/d	千克/天
08	t/s	公吨/秒
09	t/min	公吨/分钟
10	t/h	公吨/小时
11	t/d	公吨/天
12	lb/s	磅/秒
13	lb/min	磅/分钟
14	lb/h	磅/小时
15	lb/d	磅/天
16	STONS/s	短吨/秒（1 短吨 = 2000 磅）
17	STONS/min	短吨/分钟
18	STONS/h	短吨/小时
19	STONS/d	短吨/天
20	LTONS/s	长吨/秒
21	LTONS/min	长吨/分钟
22	LTONS/h	长吨/小时
23	LTONS/d	长吨/天

ID	单位	说明
24	mg/s	毫克/秒
25	mg/min	毫克/分钟
26	mg/h	毫克/小时
27	mg/d	毫克/天

表格 B- 2　体积流量单位

ID	单位	说明
00	m^3/s	立方米/秒
01	m^3/min	立方米/分钟
02	m^3/h	立方米/小时
03	m^3/d	立方米/天
04	l/s	公升/秒
05	l/min	公升/分钟
06	l/h	公升/小时
07	l/d	公升/天
08	Ml/d	兆升/天
09	ft^3/s	立方英尺/秒
10	ft^3/min	立方英尺/分钟
11	ft^3/h	立方英尺/小时
12	ft^3/d	立方英尺/天
13	gal/s	美加仑/秒
14	gal/min	美加仑/分钟
15	gal/h	美加仑/小时
16	gal/d	美加仑/天
17	Mgal/d	兆美加仑/天
18	ImpGal/s	英国加仑/秒
19	ImpGal/min	英国加仑/分钟
20	ImpGal/h	英国加仑/小时

ID	单位	说明
21	ImpGal/d	英国加仑/天
22	bbl/s	桶/秒
23	bbl/min	桶/分钟
24	bbl/h	桶/小时
25	bbl/d	桶/天
26	µgal/s	微美加仑/秒
27	mgal/s	毫美加仑/秒
28	kgal/s	千美加仑/秒
29	mgal/s	兆美加仑/秒
30	µgal/min	微美加仑/分钟
31	mgal/min	毫美加仑/分钟
32	kgal/min	千美加仑/分钟
33	Mgal/min	兆美加仑/分钟
34	µgal/h	微美加仑/小时
35	mgal/h	毫美加仑/小时
36	kgal/h	千美加仑/小时
37	Mgal/h	兆美加仑/小时
38	µgal/d	微美加仑/天
39	mgal/d	毫美加仑/天
40	kgal/d	千美加仑/天
41	µIMPGal/s	微英国加仑/秒
42	mImpGal/s	毫英国加仑/秒
43	kImpGal/s	千英国加仑/秒
44	MImpGal/s	兆英国加仑/秒
45	µIMPGal/min	微英国加仑/分钟
46	mImpGal/min	毫英国加仑/分钟
47	kImpGal/min	千英国加仑/分钟
48	MImpGal/min	兆英国加仑/分钟
49	µImpGal/h	微英国加仑/小时

ID	单位	说明
50	mImpGal/h	毫英国加仑/小时
51	kImpGal/h	千英国加仑/小时
52	MImpGal/h	兆英国加仑/小时
53	µIMPGal/d	微英国加仑/天
54	mImpGal/d	毫英国加仑/天
55	kImpGal/d	千英国加仑/天
56	MimpGal/d	兆英国加仑/天
57	µbbl/s	微桶/秒
58	mbbl/s	毫桶/秒
59	kbbl/s	千桶/秒
60	Mbbl/s	兆桶/秒
61	µbbl/min	微桶/分钟
62	mbbl/min	毫桶/分钟
63	kbbl/min	千桶/分钟
64	Mbbl/min	兆桶/分钟
65	µbbl/h	微桶/小时
66	mbbl/h	毫桶/小时
67	kbbl/h	千桶/小时
68	Mbbl/h	兆桶/小时
69	µbbl/d	微桶/天
70	mbbl/d	毫桶/天
71	kbbl/d	千桶/天
72	Mbbl/d	兆桶/天
73	$\mu m^3/s$	立方微米/秒
74	mm^3/s	立方毫米/秒
75	km^3/s	立方千米/秒
76	Mm^3/s	立方兆米/秒
77	$\mu m^3/min$	立方微米/分钟
78	mm^3/min	立方毫米/分钟

ID	单位	说明
79	km^3/min	立方千米/分钟
80	Mm^3/min	立方兆米/分钟
81	$\mu m^3/h$	立方微米/小时
82	mm^3/h	立方毫米/小时
83	km^3/h	立方千米/小时
84	Mm^3/h	立方兆米/小时
85	$\mu m^3/d$	立方微米/天
86	mm^3/d	立方毫米/天
87	km^3/d	立方千米/天
88	Mm^3/d	立方兆米/天
89	cm^3/s	立方厘米/秒
90	cm^3/min	立方厘米/分钟
91	cm^3/h	立方厘米/小时
92	cm^3/d	立方厘米/天
93	kl/min	千升/分钟
94	kl/h	千升/小时
95	kl/d	千升/天
96	ml/min	毫升/分钟
97	ft^3/s	立方英尺/秒
98	ft^3/min	立方英尺/分钟
99	ft^3/h	立方英尺/小时
100	ft^3/d	立方英尺/天
101	in^3/s	立方英寸/秒
102	in^3/min	立方英寸/分钟
103	in^3/h	立方英寸/小时
104	in^3/d	立方英寸/天
105	Ml/s	兆升/秒
106	Ml/min	兆升/分钟

ID	单位	说明
107	Ml/h	兆升/小时
108	Ml/d	兆升/天

表格 B- 3　密度单位

ID	单位	说明
00	kg/m³	千克/立方米
01	Mg/m³	兆克/立方米
02	kg/dm³	千克/立方分米
03	g/cm³	克/立方厘米
04	g/m³	克/立方米
05	t/m³	公吨/立方米
06	kg/l	千克/升
07	g/ml	克/毫升
08	g/l	克/升
09	lb/in³	磅/立方英寸
10	lb/ft³	磅/立方英尺
11	lb/gal	磅/美加仑
12	STONS/yd³	短吨/立方码（1 短吨 = 2000 磅）
13	mg/l	毫克/升
14	µg/l	微克/升
15	mg/dm³	毫克/立方分米
16	mg/l	毫克/升（请勿在新项目中使用）
17	mg/m³	毫克/立方米
18	lb/m³	磅/立方米
19	kg/ft³	千克/立方英尺
20	t/ft³	公吨/立方英尺
21	mg/ft³	毫克/立方英尺
22	g/ft³	克/立方英尺

ID	单位	说明
23	kg/in³	千克/立方英寸
24	t/in³	吨/立方英寸
25	mg/in³	毫克/立方英寸
26	lb/in³	磅/立方英寸
27	kg/cm³	千克/立方厘米
28	t/cm³	公吨/立方厘米
29	lb/cm³	磅/立方厘米
30	mg/cm³	毫克/立方厘米

表格 B- 4　温度单位

ID	单位	说明
00	K	开氏
01	°C	摄氏度
02	°F	华氏度

表格 B- 5　质量单位

ID	单位	说明
00	kg	千克
01	g	克
02	mg	毫克
03	Mg	兆克
04	t	公吨
05	oz	盎司
06	lb	磅（质量）
07	STONS	短吨（2000 磅）
08	LTONS	长吨（2240 磅）

表格 B- 6　体积单位

ID	单位	说明
00	m^3	立方米
01	dm^3	立方分米
02	cm^3	立方厘米
03	mm^3	立方毫米
04	l	升
05	cl	厘升
06	ml	毫升
07	hl	百公升
08	in^3	立方英寸
09	ft^3	立方英尺
10	yd^3	立方码
11	gal	美加仑
12	ImpGal	英国加仑
13	蒲式耳	蒲式耳
14	bbl	桶（42 美加仑）
15	bbl (liq)	桶（31.5 美加仑）
16	Kl	千升
17	Ml	兆升
18	Mgal	美兆加仑
19	MImpGal	英国兆加仑
20	Mkgal	美国千加仑
21	MImpkGal	英国千加仑

数据记录

C

下面所列的数据记录将在以下各部分详细介绍。

表格 C- 1　数据块 DB_FLOW_PARA 中的数据记录

DS 编号	内容	读取/写入	说明
命令			
	DB_Length		DB 的长度
	状态位最大周期		状态位监视
	SFB 错误代码		通信错误 RET_VAL SFB 52 / 53
	FB95 的所有调用参数		参见在 SIMATIC S7 的使用说明章节，与功能模块通信
参数			
2	单位	R/W	单位设置
3	基本参数	R/W	基本设置
4	累加器参数	R/W	累加器 1 和 2 的设置
5	数字量输出参数	R/W	数字量输出的设置
6	数字量输入参数	R/W	数字量输入的设置
7	COM 接口参数	R/W	P 总线和 RS 485 接口的设置
8	日期和时间参数	R/W	日期和时间的设置
9	传感器特性参数	R/W	传感器属性设置
10	仿真参数	R/W	模拟值设置
11	过程预设参数	R/W	设置过程默认设置
12	限制参数	R/W	设置限制默认设置
39	CT 参数	R/W	设置 CT 参数
过程、服务、生产数据			

DS 编号	内容	读取/写入	说明
30	流量计过程信息	R	当前过程数据
31	服务信息	R	服务信息数据
32	变送器信息	R	变送器数据
33	传感器信息	R	传感器数据
34	客户信息	R	客户数据
35	MODBUS ID 信息	R	MODBUS 数据
36	MODBUS 服务信息	R	MODBUS 数据
37	CT 值	R	CT 数据

说明

为使信息更加明确，表格中包含最小值和最大值。 数据记录与其关联的最小值/最大值之间的关系如下：

- 最小值： DR 编号 + 40 对应于关联的“最小”数据记录
- 最大值： DR 编号 + 80 对应于关联的“最大”数据记录

示例： 对于 DR 4，最小值在 DR 44 中，最大值在 DR 84 中。

最大值/最小值仅是模块内部值，也就是说，用户程序没有访问最小/最大数据记录的权限。

说明

传感器尺寸相关的参数从 SENSORPROM® 读取。

C.1 DR2 的过程值单位 (R/W)

所有单位都在“单位表” (页 221) 中有说明。

表格 C- 2 过程值的单位（所有单位都使用 SI 作为默认单位）

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
80.0		**过程值单位**		**STRUCT**	单位 ID（默认单位）
80.0	2904	massflow_unit	质量流量单位	BYTE (1)	0 ... 27 kg/s 默认设置 = 0 kg/s
81.0	2906	volumeflow_unit	体积流量单位	BYTE (1)	0 ... 108 m^3/s 默认设置 = 0 m^3/s
82.0	2916	density_unit	密度单位	BYTE (1)	0 ... 29 kg/m^3 默认设置 = 0 kg/m^3
83.0	4110	temparature_unit	温度单位	BYTE (1)	0 ... 2 °C 默认设置 = 1 °C
84.0	2908	fraction_unit	粒级单位	BYTE (1)	值范围取决于 DR33: fraction_value_ selection • DR33: fraction_value_ selection = 0 -> 范围 = 0 ... 27（质量流量，kg/s） • DR33: fraction_value_ selection = 1 -> 范围 = 0 ... 108（体积流量，m^3/s） 默认设置 = 0 kg/s

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
80.0		**过程值单位**		**STRUCT**	单位 ID（默认单位）
85.0	2912	totalizer_1_unit	累加器 1 单位	BYTE (1)	值范围取决于 DR4: totalizer_1_selection 和 DR33: fraction_value_ selection • DR4: totalizer_1_selection = 1 -> 范围 = 0 ... 8（质量，kg） • DR4:totalizer_1_selection = 2 或 3，DR33:fraction_value_selection = 0 -> 范围 = 0 ... 8（质量，kg） • DR4:totalizer_1_selection = 2 或 3，DR33:fraction_value_selection = 1 -> 范围 = 0 ... 21（体积，m^3） • DR4:totalizer_1_selection = 4 -> 范围 = 0 ... 21（体积，m^3） 默认设置 = 0 kg
86.0	2914	totalizer_2_unit	累加器 2 单位	BYTE (1)	值范围取决于 DR4: totalizer_2_selection 和 DR33: fraction_value_selection • DR4: totalizer_2_selection = 1 -> 范围 = 0 ... 8（质量，kg） • DR4: totalizer_2_selection = 2 或 3，DR33: fraction_value_selection = 0 -> 范围 = 0 ... 8（质量，kg） • DR4: totalizer_2_selection = 2 或 3，DR33: fraction_value_selection = 1 -> 范围 = 0 ... 21（体积，m^3） • DR4: totalizer_2_selection = 4 -> 范围 = 0 ... 21（体积，m^3） 默认设置 = 0 kg

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
80.0		**过程值单位**		**STRUCT**	单位 ID（默认单位）
87.0	2918	batch_unit	批生产单位	BYTE (1)	值范围取决于 DR5: batch_value_selection 和 DR33: fraction_value_selection • DR5: batch_value_selection = 1-> 范围 = 0 ... 8（质量，kg） • DR5: batch_value_selection = 2 或 3，DR33: fraction_value_selection = 0 -> 范围 = 0 ... 8（质量，kg） • DR5: batch_value_selection = 2 或 3，DR33: fraction_value_selection = 1 -> 范围 = 0 ... 21（体积，m^3） • DR5: batch_value_selection = 4 -> 范围 = 0 ... 21（体积，m^3） 默认设置 = 0 kg
88.0	2920	pulse_amount_unit	脉冲数单位	BYTE (1)	值范围取决于 DR5: pulse_value_selection 和 DR33: fraction_value_selection • DR5: pulse_value_selection = 1-> 范围 = 0 ... 8（质量，kg） • DR5: pulse_value_selection = 2 或 3，DR33: fraction_value_selection = 0 -> 范围 = 0 ... 8（质量，kg） • DR5: pulse_value_selection = 2 或 3，DR33: fraction_value_selection = 1 -> 范围 = 0 ... 21（体积，m^3） • DR5: pulse_value_selection = 4 -> 范围 = 0 ... 21（体积， m^3） 默认设置 = 0 kg
89.0	---	reserve_1	保留	BYTE (1)	---
90.0	---	reserve_2	保留	BYTE (1)	---
91.0	---	reserve_3	保留	BYTE (1)	---

C.2 DR3 基本设置 (R/W)

表格 C- 3 基本设置

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
92.0		**常规设置**		**STRUCT**	
92.0		reserve_1	保留	BYTE (1)	
93.0		reserve_2	保留	BYTE (1)	
94.0		reserve_3	保留	BYTE (1)	
95.0	2029	empt_pipe_det_on_off	空管检测	BYTE (1)	空管检测功能开启/关闭 • 0= 关闭 • 1= 打开 默认设置 = 0
96.0	2027	empty_pipe_limit	空管限值	REAL (4)	如果密度低于空管限值则出错 • Min: -20000.0 • Max: +20000.0 默认设置 = 500 0.0 ... +20000.0，步长 0.1 [密度单位]
100.0	2025	low_flow_cut_off	低流量关断	REAL (4)	如果质量流量小于 low_flow_cut_off * massflow_max，则质量流量强制为零。 • Min: 0 • Max: 0.1 默认设置 = 0.015
104.0	2000	flow_direction	流向	BYTE (1)	• 0= 反向 • 1= 正向 默认设置 = 0
105.0	2030	noise_filter	噪声滤波	BYTE (1)	1 = 最小值 ... 5 = 最大值 默认设置 = 4

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
92.0		**常规设置**		**STRUCT**	
106.0	2031	error_level	错误级别	BYTE (1)	MODBUS 未决错误列表和错误日志列表的 SE 和 PE 错误过滤器 • 1= 故障 • 2= 维护请求 • 3= 检查 • 4= 超出规范 默认设置 = 1 在 SENSORPROM 更新数据库之后激活 SE/PE 错误过滤器，所有以前的错误均通过该过滤器。
107.0	---	reserve_4	保留	BYTE (1)	
108.0	2001	Massflow_max	最大质量流量	REAL (4)	传感器尺寸相关 单位： DR2: 质量流量单位 范围： MassflowScaleUpperMin ... MassflowScaleUpperMax (kg/s) 默认设置： 31.25 kg/s（不安装 SENSORPROM）
112.0	2003	volumeflow_max	最大体积流量	REAL (4)	传感器尺寸相关 单位： DR2: 体积流量单位 范围： VolumeflowScaleUpperMin ... VolumeflowScaleUpperMax (m^3/s) 默认设置 = 0.001556 m^3/s（不安装 SENSORPROM）
116.0	2011	density_max	最大密度	REAL (4)	单位： DR2: 密度单位 • Min: -20,000 kg/m^3 • Max: +20,000 kg/m^3 默认设置 = 2,000 kg/m^3

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
92.0		**常规设置**		**STRUCT**	
120.0	2015	sensor_temperature_max	传感器温度最大值	REAL (4)	传感器尺寸相关 单位： DR2: 温度单位 • Min: -250°C • Max: +250°C 默认设置 = 180°C（不安装 SENSORPROM）
124.0	2017	fraction_A_flow_max	最大粒级 A 流量	REAL (4)	值范围取决于 DR33: fraction_value_selection: • DR33: fraction_value_selection = 0 -> 范围 = MassflowScaleUpperMin ... MassflowScaleUpperMax (kg/s) • DR33: fraction_value_selection = 1 -> 范围 = VolumeflowScaleUpperMin ... VolumeflowScaleUpperMax (m^3/s) 默认设置 = 31.25 kg/s 或 0.001556 m^3/s（不安装 SENSORPROM）
128.0	2019	fraction_B_flow_max	最大粒级 B 流量	REAL (4)	值范围取决于 DR33: fraction_value_selection: • DR33: fraction_value_selection = 0 -> 范围 = MassflowScaleUpperMin ... MassflowScaleUpperMax (kg/s) • DR33: fraction_value_selection = 1 -> 范围 = VolumeflowScaleUpperMin ... VolumeflowScaleUpperMax (m^3/s) 默认设置 = 31.25 kg/s 或 0.001556 m^3/s（不安装 SENSORPROM）
132.0	2023	percent_fraction_A_max	最大百分数粒级 A	REAL (4)	以 % 显示和记录数据，例如值 80.1 = 80.1 % • Min: 0% • Max: +2900% 默认设置 = 100

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
92.0		**常规设置**		**STRUCT**	
136.0	4102	Massflow_min	最小质量流量	REAL (4)	传感器尺寸相关 单位： DR2: 质量流量单位 范围： -MassflowScaleUpperMax ... MassflowScaleUpperMax (kg/s) 默认设置 = 0
140.0	4104	volumeflow_min	最小体积流量	REAL (4)	传感器尺寸相关 单位： DR2-> 体积流量单位 范围： -VolumeflowScaleUpperMax ... VolumeflowScaleUpperMax (m^3/s) 默认设置 = 0
144.0	2009	density_min	最小密度	REAL (4)	单位： DR2: 密度单位 • Min: -20000 • Max: +20000 默认设置 = 100
148.0	2013	sensor_temperature_min	传感器温度最小值	REAL (4)	传感器尺寸相关 单位： DR2-> 温度单位 • Min: -250°C • Max: +250°C 默认设置 = -50°C（不安装 SENSORPROM）
152.0	4106	fraction_A_flow_min	最小粒级 A 流量	REAL (4)	值范围取决于 DR33: fraction_value_selection: • DR33: fraction_value_selection = 0 -> 范围 = MassflowScaleUpperMin ... MassflowScaleUpperMax (kg/s) • DR33: fraction_value_selection = 1 -> 范围 = VolumeflowScaleUpperMin ... VolumeflowScaleUpperMax (m^3/s) 默认设置 = 0 kg/s

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
92.0		**常规设置**		**STRUCT**	
156.0	4108	fraction_B_flow_min	最小粒级 B 流量	REAL (4)	值范围取决于 DR33: fraction_value_selection: • DR33: fraction_value_selection = 0 -> 范围 = MassflowScaleUpperMin ... MassflowScaleUpperMax (kg/s) • DR33: fraction_value_selection = 1 -> 范围 = VolumeflowScaleUpperMin ... VolumeflowScaleUpperMax (m^3/s) 默认设置 = 0
160.0	2021	percent_fraction_A_min	最小百分数粒级 A	REAL (4)	以 % 显示和记录数据，例如值 80.1 = 80.1 % • Min: 0 • Max: 最大百分数粒级 A 默认设置 = 0
164.0	---	reserve_5	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---
166.0	2035	zero_adjust_time	零点调整时间	WORD (2)	以秒表示的调零持续时间（对于过程，请参见 DR31 中的调零进度 (页 269)） • Min: 0 • Max: 65535 s 默认设置 = 30
168.0	2038	zero_sigma_limit	零点求和限值	REAL (4)	自动调零允许的最大零点求和值 单位： DR2: 质量流量单位 • Min: 0 • Max: FLT_MAX kg/s 默认设置 = ---（从 SENSORPROM 读取）

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
92.0		**常规设置**		**STRUCT**	
172.0	4112	zero_offset_limit	零点偏移限值	REAL (4)	传感器尺寸相关 自动和手动调零的最大零点偏移 单位： DR2: 质量流量单位 • Min: 0 • Max: FLT_MAX kg/s 默认设置 = 250.0（不安装 SENSORPROM）
176.0	---	reserve_6	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---
178.0	640	tag	变量	STRING (18)	任意 18 个字符的长字符串
198.0	5300	descriptor	描述符	STRING (20)	任意 20 个字符的长字符串

C.3 DR4 累加器 (R/W)

表格 C- 4 累加器 (R/W)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
220.0		**累加器 1**		**STRUCT**	
220.0	2100	totalizer_1_selection	累加器 1 选项	BYTE (1)	• 1 = 质量（流量） • 2 = 粒级 A • 3 = 粒级 B • 4 = 体积（流量） 默认设置 = 1
221.0	2101	totalizer_1_direction	累加器 1 方向	BYTE (1)	• 0 = 反向（向后： 只向后） • 1 = 正向（向前： 只向前） • 2 = 双向（净： 正向为 +/反向为 -） 默认设置 = 1
222.0	4204	totalizer_1_fail_mode	累加器 1 故障模式	BYTE (1)	如果 NAMUR 错误类别 F (页 167) 未决。 • 0 = 运行： 使用实际流量值进行累加 • 1 = 保持： 累加器暂停（如保持累加器） • 2 = 存储器： 使用状态良好的最后一个输入值进行累加 默认设置 = 1
223.0	---	reserve_1	保留	BYTE (1)	---
224.0	2102	rotalizer_2_selection	累加器 1 选项	BYTE (1)	• 1 = 质量（流量） • 2 = 粒级 A • 3 = 粒级 B • 4 = 体积（流量） 默认设置 = 1

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
220.0		**累加器 1**		**STRUCT**	
225.0	2103	totalizer_2_direction	累加器 1 方向	BYTE (1)	• 0 = 反向（向后： 只向后） • 1 = 正向（向前： 只向前） • 2 = 双向（净： 正向为 +/反向为 -） 默认设置 = 1
226.0	4206	totalizer_2_fail_mode	累加器 1 故障模式	BYTE (1)	如果 NAMUR 错误类别 F (页 167) 未决。 • 0 = 运行： 使用实际流量值进行累加 • 1 = 保持： 累加器暂停（如保持累加器） • 2 = 存储器： 使用状态良好的最后一个输入值进行累加 默认设置 = 1
227.0	---	reserve_2	保留	BYTE (1)	

C.4 DR5 数字量输出 (R/W)

表格 C- 5　数字量输出 (R/W)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
228.0		**常规数字量输出**		**STRUCT**	
228.0	4300	dig_out_sf_reaction	数字量输出 SF 响应	BYTE (1)	系统故障 (SF) 时的数字量输出响应： • 0 = SF 时无特殊响应 • 1 = 将输出设置为 OFF（关闭输出激励器） • 2 = 将输出设置为 ON • 3 = 将输出 1 设置为最大频率，将输出 2 设置为关闭 • 4 = 将输出 2 设置为最大频率，将输出 1 设置为关闭 默认设置 = 0
229.0	2205	dig_out_func	数字量输出功能	BYTE (1)	• 0 = 关闭 • 1 = 脉冲 • 2 = 频率 • 3 = 冗余脉冲 90° • 4 = 冗余频率 90° • 5 = 两阶段批生产 • 6 = 批生产 • 7 = 冗余脉冲 180° • 8 = 冗余频率 180° 默认设置 = 0
230.0	---	reserve_1	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
228.0		**常规数字量输出**		**STRUCT**	
232.0	2206	pulse_value_selection	脉冲值选择	BYTE (1)	仅当数字量输出功能为脉冲时激活： • 1 = 质量（流量） • 2 = 粒级 A • 3 = 粒级 B • 4 = 体积（流量） 默认设置 = 1
233.0	4380	pulse_output_polarity	脉冲输出极性	BYTE (1)	• 0 = 打开，即在脉冲激活时无电流（DO1 LED 熄灭） • 1 = 关闭，即在脉冲激活时有电流（DO1 LED 亮起） 默认设置 = 0
234.0	2207	pulse_direction	脉冲方向	BYTE (1)	• 1 = 单向 • 2 = 双向 默认设置 = 1

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
228.0		**常规数字量输出**		**STRUCT**	
235.0	2208	pulse_width	脉冲宽度	BYTE (1)	• 0 = 64 µs • 1 = 130 µs • 2 = 260 µs • 3 = 510 µs • 4 = 1.0 ms • 5 = 2.0 ms • 6 = 4.1 ms • 7 = 8.2 ms • 8 = 16 ms • 9 = 33 ms • 10 = 66 ms • 11 = 130 ms • 12 = 260 ms • 13 = 520 ms • 14 = 1.0 s • 15 = 2.1 s • 16 = 4.2 s 默认设置 = 4
236.0	2290	pulse_mass_or_vol_amnt	脉冲质量或体积总量	REAL (4)	值范围取决于 DR5: pulse_value_selection 和 DR2: pulse_amount_unit： 范围 10^{-12} ... 10^{8} kg 对应于 10^{-18} ... 100.000 m^3 默认设置 = 6 kg

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
228.0		**常规数字量输出**		**STRUCT**	
240.0	2210	frequency_val_sel	频率值选择	BYTE (1)	仅当数字量输出功能为频率时激活： • 1 = 质量流量 • 2 = 粒级 A 流量 • 3 = 粒级 B 流量 • 4 = 体积流量 • 5 = 传感器温度 • 6 = 密度 • 7 = 百分比粒级 A 默认设置 = 1
241.0	2211	frequency_direction	频率方向	BYTE (1)	频率 1 方向 • 1 = 单向（仅限正向流动） • 2 = 双向 默认设置 = 1
242.0	2212	frequency_max	最大频率	BYTE (1)	最大频率（50% 工作周期）： • 0 = 10 kHz • 1 = 5 kHz • 2 = 1 kHz • 3 = 500 Hz 默认设置 = 0
243.0	---	reserve_2	保留	BYTE (1)	---
244.0	2213	frequency_time_const	频率时间常量	REAL (4)	频率 1 时间常量（用于过滤/平滑输出）： 0 … 60.0 秒，步长为 0.1 秒 默认设置 = 5

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
228.0		**常规数字量输出**		**STRUCT**	
248.0	2233	batch_val_sel	批生产值选择	BYTE (1)	仅当数字量输出功能为批生产时激活（必须在 DR11: batch_quantity 之前设置）： • 1 = 质量（流量） • 2 = 粒级 A • 3 = 粒级 B • 4 = 体积（流量） 默认设置 = 1
249.0	2246	batch_count_up_down	批生产增/减计数器	BYTE (1)	• 0 = 向下计数（从 DR11: batch_quantity 到 0） • 1 = 向上计数（从 0 到 DR11: batch_quantity） 默认设置 = 0
250.0	4302	batch_output_polarity	批生产输出极性	BYTE (1)	• 0 = 打开，即在批生产激活时无电流（DO1 LED 熄灭） • 1 = 关闭，即在批量激活时有电流（DO1 LED 亮起） 默认设置 = 0
251.0	2240	batch_time_err_on_off	批生产时间错误打开/关闭	BYTE (1)	• 0 = 关闭 • 1 = 打开 默认设置 = 0
252.0	2243	batch_overrun_on_off	批生产超范围打开/关闭	BYTE (1)	• 0 = 关闭 • 1 = 打开 默认设置 = 0
253.0	---	reserve_3	保留	BYTE (1)	---
254.0	---	reserve_4	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
228.0		**常规数字量输出**		**STRUCT**	
256.0	2241	batch_time_max	最长批生产时间	REAL (4)	仅当 b_Batch_time_err_on_off = 1 时激活 • Min: 0 • Max: 360000 s 默认设置 = 1 如果在批生产准备就绪之前达到 batch_time_max，则设置错误 PE29 PE_BATCH_TIMEOUT
260.0	2244	batch_overr_err_quant	批量超范围出错量	REAL (4)	仅当 b_Batch_overrun_err_on_off = 1 时激活 单位： kg 或 m^3 ，取决于 batch_value_selection 和 batch_unit • Min: 0 • Max: 999999 默认设置 = 0 如果超过 DR11 -> batch_quantity 的量大于 batch_overrun_error_quantity（增量），则设置 PE30 PE_BATCH_OVERRUN 错误

C.5 DR6 数字量输入 (R/W)

表格 C- 6　数字量输入 (R/W)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
264.0		**常规数字量输入**		**STRUCT**	
264.0	4404	digital_input_sf_reaction	数字量输入 SF 响应	BYTE (1)	系统故障 (SF) 时的数字量输入响应： • 0 = SF 时无特殊响应 • 1 = 关闭 • 2 = 打开 默认设置 = 0
265.0	2300	digital_input_func	数字量输入功能	BYTE (1)	• 0 = 关闭 • 1 = 启动批生产（上升沿） • 2 = 停止批生产（上升沿） • 3 = 启动/停止批生产（电平：1 = 启动，0 = 停止） • 4 = 暂停/继续批量（电平：1 = 暂停，0 = 继续） • 5 = 复位累加器 1（上升沿） • 6 = 重置累加器 2（上升沿） • 7 = 重置累加器 T1+T2（上升沿） • 8 = 零点调整（上升沿） • 9 = 强制输出频率（电平：1 = 强制，0 = 正常） • 10 = 冻结输出频率（电平：1 = 冻结，0 = 正常） 默认设置 = 0
266.0	4400	input_filter_time	输入滤波时间	BYTE (1)	• 0 = 无固件滤波器 • 1 ... 255 ms，步长为 1 ms 默认设置 = 0

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
264.0		**常规数字量输入**		**STRUCT**	
267.0	4402	input_inversion	输入反相	BYTE (1)	• 0 = 不变（3-30 V = 高；小于 3 V = 低） • 1 = 反相（3-30 V = 低；小于 3 V = 高） 默认设置 = 0
268.0	2302	force_frequency_output_value	强制频率输出值	REAL (4)	DR5: frequency_max 的 0% ... +125%（以 % 形式显示，在数据记录中以系数表示，如 0.1 => 10%）。 默认设置 = 0 如果将 digital_input_function 设置为“强制”输出，则强制输出此值；如果 input_inversion = 0，则数字量输入接受“高”电平

C.6 DR7 接口参数 (R/W)

表格 C- 7 接口参数 (R/W)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
272.0		**SIMATIC P 总线接口**		**STRUCT**	
272.0	4100	Standalone	独立	BYTE (1)	注意： 可在写保护模式下更改。 • 0= 否（SIMATIC 模式） • 1= 是（独立模式/隐藏缺少 S7 CPU 导致的所有错误） 默认设置 = 0
273.0	---	reserve_1	保留	BYTE (1)	---

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
272.0		**SIMATIC P 总线接口**		**STRUCT**	
274.0	5000	s7_peri_output_var1_assignment	S7 输出值 1	WORD (2)	注意： 可在写保护模式下更改。 在 s7_status_signals-> output_var_1_value 中显示该值的 MODBUS 地址 • Min: 2 • Max: 2 默认设置 = 3000（质量流量）
276.0	5002	s7_peri_output_var2_assignment	S7 输出值 2	WORD (2)	注意： 可在写保护模式下更改。 在 s7_status_signals-> output_var_2_value 中显示该值的 MODBUS 地址 • Min: 2 • Max: 2 默认设置 = 3002（体积流量）

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
272.0		SIMATIC P 总线接口		STRUCT	
278.0	5004	s7_pral0_assignment	S7 过程报警 0	WORD (2)	过程报警 0 分配（仅应设置有效值） 值 0： 无过程报警（默认设置） • 值范围 1 – FFh： 进入的“处理错误”的错误编号，请参见表“数据和操作员错误 (页 173)” • 值范围 100h – 17Fh： 100h+ 0 ... 1Fh：进入的状态标志的位号，请参见表“系统状态信息 (页 183)” • 值范围 200h – 27Fh： 200h+ 0 ... 1Fh：离开的状态标志的位号，请参见表“系统状态信息 (页 183)” • 值范围 300h – 37Fh： 300h+ 0 ... 7Fh：进入的 SE 或 PE 错误的错误编号，请参见表“传感器错误和过程错误 (页 165)” • 值范围 400h – 47Fh： 400h+ 0 ... 7Fh：离开的 SE 或 PE 错误的错误编号，请参见表“传感器错误和过程错误 (页 165)” 默认设置 = 0
280.0	5006	s7_pral1_assignment	S7 过程报警 1	WORD (2)	注意： 可在写保护模式下更改。 过程报警 1 分配同上 默认设置 = 0
282.0	5008	s7_pral2_assignment	S7 过程报警 2	WORD (2)	注意： 可在写保护模式下更改。 过程报警 2 分配同上 默认设置 = 0
284.0	5010	s7_pral3_assignment	S7 过程报警 3	WORD (2)	注意： 可在写保护模式下更改。 过程报警 3 分配同上
286.0	5012	s7_pral4_assignment	S7 过程报警 4	WORD (2)	注意： 可在写保护模式下更改。 过程报警 4 分配同上 默认设置 = 0

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
272.0		**SIMATIC P 总线接口**		**STRUCT**	
288.0	5014	s7_pral5_assignment	S7 过程报警 5	WORD (2)	注意： 可在写保护模式下更改。 过程报警 5 分配同上
290.0	5016	s7_pral6_assignment	S7 过程报警 6	WORD (2)	注意： 可在写保护模式下更改。 过程报警 6 分配同上 默认设置 = 0
292.0	5018	s7_pral7_assignment	S7 过程报警 7	WORD (2)	注意： 可在写保护模式下更改。 过程报警 7 分配同上 默认设置 = 0
294.0	---	reserve_2	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---
296.0	5020	s7_lifebit_timeout	S7 状态位超时	TIME	注意： 可在写保护模式下更改。 • 0 = 状态位超时关闭 • 1 到 100000 = 状态位超时打开，超时单位为 (ms) 默认设置 = 0
300.0	529	modbus_baudrate	MODBUS 波特率	BYTE (1)	RS232/RS485 波特率： • 0 = 1200 位/秒 • 1 = 2400 bps • 2 = 4800 bps • 3 = 9600 bps • 4 = 19200 bps（默认值） • 5 = 38400 bps • 6 = 57600 bps • 7 = 76800 bps • 8 = 115200 bps 默认设置 = 4

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
272.0		SIMATIC P 总线接口		STRUCT	
301.0	530	modbus_parity_fram	MODBUS 奇偶校验组帧	BYTE (1)	RS232/RS485 奇偶校验和组帧： • 0 = 8, E, 1（默认设置） • 1 = 8, O, 1 • 2 = 8, N, 2 • 3 = 8, N, 1 默认设置 = 0
302.0	511	modbus_response_timeou	MODBUS 响应超时	WORD (2)	最大响应时间。 在对时间要求严格且循环时间必须短的应用程序中使用。 如果在“响应超时”时间内未能进行响应，将返回异常代码 6 并必须再次发送请求。 范围： 100 ... 25500 ms，步长为 1 ms 默认设置 = 10000
304.0	512	w_modbus_response_delay	MODBUS 响应延迟	WORD (2)	从站从接收到请求到返回响应的最短时间。这使得从站向响应速度慢的主站发送数据时不会导致接收方过载。 范围： 0 …255 ms，步长为 1 ms 默认设置 = 1
306.0	513	modbus_inter_frame_space	MODBUS 帧间隔	BYTE (1)	在两个连续 MODBUS RTU 消息之间的最小帧间隔 范围： 3.5 … 25 个字符，步长为 0.1 个字符 (35 = 3.5) 默认设置 = 35
307.0	---	reserve_3	保留	BYTE (1)	---

C.7 DR8 日期/时间 (R/W)

表格 C- 8　日期和时间 (R/W)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
308.0	4004	date_and_time	日期和时间	DATE_AND_TIME (8)	SIMATIC 日期和时间格式： • 日.月.年 • 小时:分钟:秒/毫秒 • 周日 默认设置 = 01.01.06 / 00:00:00 / 000 Mo

C.8 DR9 传感器属性 (R/W)

表格 C- 9　传感器属性 (R/W)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
316.0	2400	sensor_size	传感器尺寸	REAL (4)	来自 SENSORPROM 的值，给出管径 (m) • Min: 0 • Max: 9.9 默认设置 = 0.035682
320.0	2402	Calibration_factor	校准系数	REAL (4)	用于计算流速 (s^2/kg)。 传感器特定的系数，在工厂湿校准期间计算得出，存储在 SENSORPROM 中并且印在传感器标签上。 • Min: -10000 • Max: +10000 默认设置 = 0.0001

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
324.0	2404	correction_factor	修正系数	REAL (4)	范围： -FLT_MAX…FLT_MAX（SIFLOW FC070 将此系数视为常规数字而非百分比值，设备中的 1.0 对应于 100%） 默认设置 = 1
328.0	2406	sensor_TC	传感器温度系数	REAL (4)	特定传感器的温度系数 (%/C) 在流量校准数据中提供。 • Min: -0.8 • Max: +0.8 默认设置 = -0.0005 PT1000 温度传感器安装在 MASS2100 传感器上，PT100 安装在 MC2 上。 根据安装传感器的温度，变送器可以补偿传感器的温度变化。
332.0	2408	density_parm_A	密度参数 A	REAL (4)	密度参数 A 是密度校准数据中的一个常量。 不带密度校准的标准传感器的平均值存储在 SENSORPROM 中。 范围： -FLT_MAX ... + FLT_MAX（密度单位） 默认设置 = - 1000
336.0	2410	density_parm_B	密度参数 B	REAL (4)	密度参数 B 是密度校准数据中的一个常量。 不带密度校准的标准传感器的平均值存储在 SENSORPROM 中。 范围： -FLT_MAX ... + FLT_MAX（密度单位） 默认设置 = - 1E8
340.0	2412	r_Density_TC	密度温度系数	REAL (4)	密度温度系数“%/°C 密度 TC”在密度校准下数据中提供。 不带密度校准的标准传感器的平均值存储在 SENSORPROM 中。 • Min: -3.2 • Max: +3.2 默认设置 = -0.0005

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
344.0	2414	density_offset	密度偏移量	REAL (4)	通过此功能，您可在测量密度 (kg/m³) 中实现偏移。 • Min: -9999.9999 • Max: +9999.9999 默认设置 = 0 如果希望流量计显示多出 + 2 kg/m³，可在“传感器”(Sensor) 菜单中将密度偏移量更改为 02.000 Kg/m³
348.0	2416	density_factor	密度系数	REAL (4)	通过此系数能对流量计的流量进行修正（以 % 表示）。 • Min: -9.999999 • Max: +9.999999 默认设置 = 1 SIFLOW FC070 将此系数视为常规数字而非百分比值： 设备中的 1.0 对应于 100%。 如果要将流量计上的密度更改 +0.5%，则必须将修正系数改为 1.005。 更改后，流量计将显示比之前约高 0.5% 的密度。
352.0	2418	fraction_factor	粒级系数	REAL (4)	粒级系数（= b 表斜率）： • Min: -9999.9999 • Max: +9999.9999 默认设置 = 1 SIFLOW FC070 将此系数视为常规数字而非百分比值： 设备中的 1.0 对应于 100%。 示例： 如果要将流量计上以 % 表示的浓度更改 +0.5%，您必须将粒级系数“b”更改为 1.005。 更改后，流量计将显示比之前高 0.5% 的浓度。
356.0	2421	fraction_offset	粒级偏移量	REAL (4)	粒级偏移量 (= a) • Min: -9999.9999 • Max: +9999.9999 默认设置 = 0

C.9 DR10 仿真数据 (R/W)

表格 C- 10 仿真数据 (R/W)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
360.0		**启用**		**STRUCT**	
360.0	4500	Simulation_enable	启用仿真	WORD (2)	仿真： • 0= 禁用 • 1 = 启用 – 位 00： simulation_value_massflow – 位 01： simulation_value_volumeflow – 位 02： simulation_value_density – 位 03： simulation_value_sensor_temperature – 位 04： 空闲 – 位 05： 空闲 – 位 06： simulation_value_fraction_a_percent – 位 07： simulation_value_output1 – 位 08： simulation_value_output2 – 位 09： simulation_value_input – 位 10： simulation_value_error_no – 位 11 ... 15 空闲 默认设置 = 0
362.0	---	reserve_1	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
360.0		**启用**		**STRUCT**	
364.0	4502	simulation_value_massflow	仿真质量流量值	REAL (4)	在启用了质量流量仿真（位 0）时激活 单位： DR2: massflow_unit 范围： DR3: massflow_min -20% 的范围（最大值 - 最小值）到 DR3: massflow_max + 20% 的范围（最大值 - 最小值） 默认设置 = 0
368.0	4504	simulation_value_volumeflow	仿真体积流量值	REAL (4)	在启用了体积流量仿真（位 1）时激活 单位： DR2: volumeflow_unit 范围： DR3: volumeflow_min -20% 的范围（最大值 - 最小值）到 DR3: volumeflow_max +20% 的范围（最大值 - 最小值） 默认设置 = 0
372.0	4506	simulation_value_density	仿真密度值	REAL (4)	在启用了密度仿真（位 2）时激活 单位： DR2: density_unit 范围： DR3: density_min -20% 的范围（最大值 - 最小值）到 DR3: density_max+ 20% 的范围（最大值 - 最小值） 默认设置 = 1000
376.0	4508	simulation_value_sensor_temperature	仿真传感器温度值	REAL (4)	在启用了温度仿真（位 3）时激活 单位： DR2: temperature_unit 范围： DR3: sensor_temperature_min – 20% 的范围（最大值 - 最小值）到 DR3: sensor_temperature_max + 20% 的范围（最大值 - 最小值） 默认设置 = 0

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
360.0		**启用**		**STRUCT**	
380.0	4514	simulation_value_percent_fraction_a	仿真粒级 A 百分比	REAL (4)	在启用了 % 粒级 A 仿真（位 6）时激活 范围： DR3: percent_fraction_a_min – 20% 的范围到 DR3: percent_fraction_a_max + 20% 的范围（最大值 - 最小值） 默认设置 = 0 以 % 显示和记录数据，例如值 80.1 = 80.1 %
384.0	---	reserve_2	保留	BYTE (1)	---
385.0	---	reserve_3	保留	BYTE (1)	---
386.0	---	reserve_4	保留	BYTE (1)	---
387.0	4516	simulation_value_output_1	仿真输出 1 信号	BYTE (1)	在启用了输出仿真（位 7）时激活 不取决于在 DR5 中选择的输出功能 • 0=关闭 • 1=打开 • 2=频率 默认设置 = 0
388.0	4518	simulation_value_output_1_frequency	仿真频率输出 1	DWORD (4)	在 simulation_value_output = 频率 (Hz) 时激活 • Min: 0 • Max: 12500 默认设置 = 10000
392.0	---	reserve_5	保留	BYTE (1)	---
393.0	---	reserve_6	保留	BYTE (1)	---

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
360.0		**启用**		**STRUCT**	
395.0	4520	simulation_value_output_2	仿真输出 2 信号	BYTE (1)	在启用了输出仿真（位 8）时激活 不取决于在 DR5 中选择的输出功能 • 0=关闭 • 1=打开 • 2=频率 默认设置 = 0
396.0	4522	simulation_value_output_2_frequency	仿真频率输出 2	DWORD (4)	在 simulation_value_output = 频率 (Hz) 时激活 • Min: 0 • Max: 12500 默认设置 = 10000
400.0	4524	simulation_value_input	仿真输入信号	BYTE (1)	在启用了输入仿真（位 9）时激活 • 0=低（关闭） • 1=高（打开） 默认设置 = 0
401.0	4526	simulation_value_error_no	仿真错误编号	BYTE (1)	在启用了 error_no 仿真（位 10）时激活 范围： 1 ... 255（仅限 SE 和 PE 错误，不包括 HE 错误） 默认设置 = 1
402.0	---	reserve_8	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---

参见

仿真 (页 135)

C.10 DR11 过程值默认设置 (R/W)

表格 C- 11 过程值默认设置 (R/W)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
404.0	2234	batch_quantity	批生产量	REAL (4)	单位： 质量 (kg) 或体积 (m^3)，取决于 batch_value_selection（请参见表“数据记录 2” (页 231)）
					设定值： 所需的批生产量
					• Min: 0
					• Max: 999999
					默认设置 = 5
408.0	2236	batch_compensation	批生产补偿	REAL (4)	单位： 质量 (kg) 或体积 (m^3)，取决于 batch_value_selection（请参见表“数据记录 2” (页 231)）
					为补偿阀延迟而添加或减去的固定量
					• Min: -100
					• Max: +100
					默认设置 = 0
412.0	2238	batch_lead_constant	批生产前导常量	REAL (4)	动态补偿批生产量
					范围： 0 ... 16.77 秒，步长为 0.001 秒
					默认设置 = 0
416.0	4304	batch_two_stage_level	批生产两阶段级别	REAL (4)	用于关闭输出 2 的批生产阶段级别：
					范围： 0 ... +100%，步长为 0.01%
					默认设置： 0
					在启用了两阶段批生产功能时表示第一阶段，如批生产量中的所选值的值 80 = 80 %
420.0	4200	totalizer_1_preset_value	累加器 1 预设值	REAL (4)	根据所选源：
					单位： DR2: massflow_unit 或 DR2: volumeflow_unit
					范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX
					默认设置 = 0

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
424.0	4202	totalizer_2_preset_value	累加器 2 预设值	REAL (4)	根据所选源： 单位： DR2: massflow_unit 或 DR2: volumeflow_unit 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0
428.0	2033	zero_offset_preset_value	零点偏移预设值	REAL (4)	在 DR1: zero_offset_value 中报告 单位： DR2: massflow_unit 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0

C.11 DR12 限制默认设置 (R/W)

表格 C- 12 限制的默认设置 (R/W)（可以在写保护模式下更改）

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
432.0		**Limit**		**STRUCT**	
432.0	4600	limit1_selection	限制 1 选择	BYTE (1)	• 0 = 关闭 • 1 = 质量流量 • 2 = 粒级 A • 3 = 粒级 B • 4 = 体积流量 • 5 = 传感器温度 • 6 = 密度 • 7 = 累加器 1 • 8 = 累加器 2 • 9 = 百分比粒级 A 默认设置 = 0
433.0	4602	limit1_direction	限制 1 方向	BYTE (1)	• 0 = 下限（限制状态在设定值上出现，在设定值加滞后上消失） • 1 = 上限（限制状态在设定值上出现，在设定值减滞后上消失） 默认设置 = 0
434.0	---	reserve_1	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---
436.0	4604	limit1_setpoint	限制 1 设定值	REAL (4)	单位： 如果 limit1_selection = 累加器 x，则单位为 [DR2: totalizer_x_unit] 所有其它情况： limit1_selection 中所选值的最大值的 [%]（例如，值 1 = 100%） 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0.1 (HMI: 10%)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
432.0		**Limit**		**STRUCT**	
440.0	4606	limit1_hysteresis	限制 1 滞后	REAL (4)	单位： 如果 limit1_selection = 累加器 x，则单位为 [DR2: totalizer_x_unit] 所有其它情况： limit1_selection 中所选值的最大值的 [%]（例如，值 1 = 100%） 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0.05 (HMI: 5%)
444.0	4700	limit2_selection	限制 2 选择	BYTE (1)	• 0 = 关闭 • 1 = 质量流量 • 2 = 粒级 A • 3 = 粒级 B • 4 = 体积流量 • 5 = 传感器温度 • 6 = 密度 • 7 = 累加器 1 • 8 = 累加器 2 • 9 = 百分比粒级 A 默认设置 = 0
445.0	4702	limit2_direction	限制 2 方向	BYTE (1)	• 0 = 下限（限制状态在设定值上出现，在设定值减滞后上消失） • 1 = 上限（限制状态在设定值上出现，在设定值加滞后上消失） 默认设置 = 0
446.0	---	reserve_2	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
432.0		**Limit**		**STRUCT**	
448.0	4704	limit2_setpoint	限制 2 设定值	REAL (4)	单位： 如果 limit2_selection = 累加器 x，则单位为 [DR2: totalizer_x_unit] 所有其它情况： limit2_selection 中所选值的最大值的 [%]（例如，值 1 = 100%） 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0.1 (HMI: 10%)
452.0	4706	limit2_hysteresis	限制 2 滞后	REAL (4)	单位： 如果 limit2_selection = 累加器 x，则单位为 [DR2: totalizer_x_unit] 所有其它情况： limit2_selection 中所选值的最大值的 [%]（例如，值 1 = 100%） 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0.05 (HMI: 5%)
456.0	4800	Limit3_selection	限制 3 选择	BYTE (1)	• 0 = 关闭 • 1 = 质量流量 • 2 = 粒级 A • 3 = 粒级 B • 4 = 体积流量 • 5 = 传感器温度 • 6 = 密度 • 7 = 累加器 1 • 8 = 累加器 2 • 9 = 百分比粒级 A 默认设置 = 0
457.0	4802	limit3_direction	限制 3 方向	BYTE (1)	• 0 = 下限（限制状态在设定值上出现，在设定值减滞后上消失） • 1 = 上限（限制状态在设定值上出现，在设定值加滞后上消失） 默认设置 = 0

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
432.0		**Limit**		**STRUCT**	
458.0	---	reserve_3	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---
460.0	4804	limit3_setpoint	限制 3 设定值	REAL (4)	单位： 如果 limit3_selection = 累加器 x，则单位为 [DR2: totalizer_x_unit] 所有其它情况： limit13_ selection 中所选值的最大值的 [%]（例如，值 1 = 100%） 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0.1 (HMI: 10%)
464.0	4806	limit3_hysteresis	限制 3 滞后	REAL (4)	单位： 如果 limit1_selection = 累加器 x，则单位为 [DR2: totalizer_x_unit] 所有其它情况： limit3_ selection 中所选值的最大值的 [%]（例如，值 1 = 100%） 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0.05 (HMI: 5%)
468.0	4900	limit4_selection	限制 4 选择	BYTE (1)	• 0 = 关闭 • 1 = 质量流量 • 2 = 粒级 A 流量 • 3 = 粒级 B 流量 • 4 = 体积流量 • 5 = 传感器温度 • 6 = 密度 • 7 = 累加器 1 • 8 = 累加器 2 • 9 = 百分比粒级 A 默认设置 = 0

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
432.0		**Limit**		**STRUCT**	
469.0	4902	limit4_direction	限制 4 方向	BYTE (1)	• 0 = 下限（限制状态在设定值上出现，在设定值减滞后上消失） • 1 = 上限（限制状态在设定值上出现，在设定值加滞后上消失） 默认设置 = 0
470.0	---	reserve_4	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---
472.0	4904	limit4_setpoint	限制 4 设定值	REAL (4)	单位： 如果 limit4_selection = 累加器 x，则单位为 [DR2: totalizer_x_unit] 所有其它情况： limit4_selection 中所选值的最大值的 [%]（例如，值 1 = 100%） 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0.1 (HMI: 10%)
476.0	4906	limit4_hysteresis	限制 3 滞后	REAL (4)	单位： 如果 limit4_selection = 累加器 x，则单位为 [DR2: totalizer_x_unit] 所有其它情况： limit4_selection 中所选值的最大值的 [%]（例如，值 1 = 100%） 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0.05 (HMI: 5%)

参见

限值监视 (页 133)

C.12 DR30 过程值 (R)

表格 C- 13 过程值 (R)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
480.0	4000	system_status	系统状态	DWORD (4)	32 位系统状态 （请参见“系统状态信息” (页 183)表）
484.0	3000	massflow	质量流量	REAL (4)	单位： DR2: massflow_unit 范围： 0 ... 27 kg/s
488.0	3002	Volumeflow	体积流量	REAL (4)	单位： DR2: volumeflow_unit 范围： 0 ... 109 m^3/s
492.0	3004	density	密度	REAL (4)	单位： DR2: density_unit 范围： 0 ... 30 kg/m^3
496.0	3006	sensor_temperature	传感器温度	REAL (4)	单位： DR2: temperature_unit 范围： 0 ... 2 °C
500.0	3008	fraction_A_flow	粒级 A 流量	REAL (4)	单位： DR2: fraction_A_unit 范围： 0 ... 27 kg/s 或 109 m^3/s
504.0	3010	fraction_B_flow	粒级 B 流量	REAL (4)	单位： DR2: fraction_B_unit 范围： 0 ... 27 kg/s 或 109 m^3/s
508.0	3012	percent_fraction_A	粒级 A 百分比	REAL (4)	单位：%
512.0	3022	totalizer_1	累加器 1	REAL (4)	单位： DR2: totalizer1_unit 范围： 0 ... 8 kg 或 21 m^3
516.0	3024	totalizer_2_batch	累加器 2	REAL (4)	单位： DR2: totalizer2_unit 范围： 0 ... 8 kg 或 21 m^3

C.13 DR31 服务信息 (R)

表格 C- 14 服务信息 (R)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
520.0	4012	date_and_time	日期和时间	DATE_AND_TIME (8)	模块日期和时间： 日.月.年 小时:分钟:秒 毫秒 周日 默认设置 = 01.01.01/ 00:00:00 / 000 Mo
528.0	2700	operating_time_total	总运行时间	DWORD (4)	计数器，指示模块已通电的总时间 运行时间 [h] 的步长为 1 小时 范围： 0 ... 136 年
532.0	4002	operating_time_powerup	自上电以来的运行时间	DWORD (4)	计数器，指示从当前上电开始的运行时间 运行时间 [h] 的步长为 1 小时 0 ... 136 年
536.0	2756	driver_signal	激励器信号	REAL (4)	激励器线圈的电流当量输出
540.0	2758	pickup_1_amplitude	拾波器 1 振幅	REAL (4)	拾波器振幅 [V]
544.0	2760	pickup_2_amplitude	拾波器 2 振幅	REAL (4)	拾波器振幅 [V]
548.0	2762	sensor_frequency	传感器频率	REAL (4)	
552.0	5500	transmitter_temperature	变送器温度	REAL (4)	外壳内的变送器温度 • Min: -40 • Max: +80°C
556.0	5200	sensorprom_installed	安装的 SENSORPROM	BYTE (1)	SENSORPROM 的安装状态（已安装）： • 0 = 否 • 1 = 是 默认设置 = 1
557.0	---	reserve_1	保留	BYTE (1)	---

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
558.0	---	reserve_2	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---
560.0	5502	zero_offset_value	零点偏移值	REAL (4)	在有效的零点调整或执行 CMD_ZERO_OFFSET_VALUE_PRESET 后的零点偏移值 单位： DR: massflow_unit 范围： DR3: massflow_min … DR3: massflow_max
564.0	3211	zero_adjust_progress	零点调整进度	REAL (4)	0 ... 100%，以系数表示 (-> 1.0 = 100%)
568.0	2036	zero_sigma	零点求和	REAL (4)	单位： DR2: massflow_unit 范围： DR3: massflow_min … DR3: massflow_max
572.0	2249	batch_cycle_counter	批生产循环计数器	DWORD (4)	已启动批生产的累计数量

C.14 DR32-34 变送器、传感器和客户数据 (R)

表格 C- 15 变送器数据 (R)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
576.0		**模块固件**		**STRUCT**	
576.0	5100	fw_code_crc32	固件校验和	DWORD (4)	代码的 CRC32 校验和 默认设置 = 0
580.0	5102	fw_code_length	固件大小	DWORD (4)	代码的字节数 默认设置 = 0

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
576.0		**模块固件**		**STRUCT**	
584.0	5104	fw_code_name	固件代码名称	STRING (20)	代码的名称： 例如： “SIFLOW_FC_V1-0-0.bin”
606.0	5114	fw_compilation_date	固件编译日期	STRING (12)	编译日期： 例如 01.01.2003
620.0	5120	fw_compilation_time	固件编译时间	STRING (10)	编译时间： 例如 12:30.59
632.0	2530	fw_version	固件版本	STRING (10)	应用程序代码的版本： Vxx.yy.zz (ASCII) 字节 0 的版本字母： 在生产发布之前 A ... U = 开发中的版本 在生产发布之后 V = 用于生产的标准版本 W ... Z = 专用的客户版本 字节 1+2 xx 0 ... 99 主功能版本 字节 4+5 yy 0 ... 99 子功能或数据更改版本 字节 7+8 zz 0 ... 99 错误修正版本
644.0	5125	fw_licence_control	固件许可证控制	BYTE (4)	
648.0	5128	bootsystem_version	启动系统版本	STRING (10)	引导系统的版本： 例如 0001（来自引导扇区的信息） 默认设置 = 0
660.0	5127/605	transmitter_hw_ver	硬件版本	WORD (2)	硬件的版本（ES 含 CADIM）
662.0	2500/613	transmitter_name	变送器名称	STRING (20)	模块名称

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
576.0		**模块固件**		**STRUCT**	
684.0	2510	transmitter_mlfb	变送器 MLFB	STRING (20)	变送器的 MLFB • 7ME4 120-2DH20-0EA0 -> 非 Ex • 7ME4 120-2DH21-0EA0 -> Ex
706.0	2520	transmitter_serial_number	变送器序列号	STRING (20)	模块的序列号
728.0	---	reserve_1	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---

表格 C- 16 传感器数据 (R)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型	取值范围与说明
730.0		**传感器**		**STRUCT**	
730.0	2540	sensor_name	传感器名称	STRING (20)	传感器型号的名称（例如“MASS2100”）
752.0	2550	sensor_mlfb	传感器 MLFB	STRING (20)	传感器的 MLFB
774.0	2560	sens_serial_number	传感器序列号	STRING (20)	传感器的序列号
796.0	2570	sensor_pipe_diameter_text	传感器管径	STRING (20)	传感器管路的直径
818.0	5202	fraction_calibration_X0	粒级校准 X0	REAL (4)	粒级校准常量 X0（截距） 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 1

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型	取值范围与说明
730.0		传感器		STRUCT	
822.0	5204	fraction_calibration_X1	粒级校准 X1	REAL (4)	粒级校准常量 X1 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0
826.0	5206	fraction_calibration_X2	粒级校准 X2	REAL (4)	粒级校准常量 X2 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0
830.0	5208	fraction_calibration_X3	粒级校准 X3	REAL (4)	粒级校准常量 X3
834.0	5210	fraction_calibration_X4	粒级校准 X4	REAL (4)	粒级校准常量 X4 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0
838.0	5212	fraction_calibration_X5	粒级校准 X5	REAL (4)	粒级校准常量 X5 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0
842.0	5214	fraction_calibration_X6	粒级校准 X6	REAL (4)	粒级校准常量 X6 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0
846.0	5216	fraction_calibration_X7	粒级校准 X7	REAL (4)	粒级校准常量 X7 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0
850.0	5218	fraction_calibration_X8	粒级校准 X8	REAL (4)	粒级校准常量 X8
854.0	5220	fraction_calibration_X9	粒级校准 X9	REAL (4)	粒级校准常量 X9 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0
858.0	5222	fraction_calibration_X10	粒级校准 X10	REAL (4)	粒级校准常量 X10 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型	取值范围与说明
730.0		**传感器**		**STRUCT**	
862.0	5224	fraction_calibration_X11	粒级校准 X11	REAL (4)	粒级校准常量 X11 范围： -FLT_MAX ... +FLT_MAX 默认设置 = 0
866.0	5226	fraction_a_text	粒级 A 文本	STRING (16)	
884.0	5232	fraction_b_text	粒级 B 文本	STRING (16)	
902.0	5240	fraction_value_selection	粒级选择	BYTE (1)	• 0= 质量流量 • 1= 体积流量 默认设置 = 0
903.0	---	reserve_1	保留	BYTE (1)	---
904.0	---	reserve_2	保留	ARRAY [0 .. 1] (2)	---

表格 C- 17　客户数据 (R)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	数据类型	取值范围与说明
906.0		**客户**	**STRUCT**	
906.0	2580	customer_code_number	STRING (20)	客户代号
928.0	---	reserve_1	ARRAY [0 .. 1] (2)	---

C.15 DR35-36 MODBUS 从站标识数据和服务信息 (R)

表格 C- 18 数据记录 35 (DR35) (R)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（BYTE (1) 的数量）	取值范围与说明
930.0	600	manufacturer_id	制造商 ID	BYTE (1)	默认设置 = 0x2A (= SIEMENS)
931.0	602	product_code	产品代码	BYTE (1)	默认设置 = 26 = SIFLOW FC070
932.0	603	capability_bits_1	功能位 1	BYTE (1)	默认设置 = 0 (= 0x03)
933.0	604	capability_bits_2	功能位 2	BYTE (1)	默认设置 = 1 (= 0xFF)
934.0	605	capability_bits_3	功能位 3	BYTE (1)	默认设置 = 2 (= 0x01)
935.0	---	reserve_1	保留	BYTE (1)	---
936.0	607	manufacturer_name	制造商名称	STRING (12)	默认设置 = SIEMENS AG

表格 C- 19　数据记录 36 (DR36) (R)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
950.0	528	device_address	MODBUS 设备地址	BYTE (1)	1 ... 247 (如果 DIP 开关=0，由 DIP 开关或 DR0-> device_address 设置) 默认设置 = 1
951.0	---	reserve_1	保留	BYTE (3)	---
954.0	507	inter_frame_space_µs	帧间隔	DWORD (4)	通过 DR7->modbus_interframe_space 计算
958.0	514	baudrate_hz	波特率	DWORD (4)	通过 DR7->modbus_baudrate 计算
962.0	500	number_of_parity_errors	奇偶校验错误数	WORD (2)	
964.0	501	number_of_framing_errors	组帧错误数	WORD (2)	
966.0	503	number_of_crc_errors	CRC 错误数	WORD (2)	
968.0	504	number_of_ok_messages_rcv	正常消息数	WORD (2)	接收的正常消息
970.0	680	last_coil_error_addr	上一个线圈错误	WORD (2)	CoilAddr
972.0	681	last_coil_error_no	上一个线圈错误	WORD (2)	错误编号
974.0	682	last_holdreg_error_addr	上一个 HoldReg 错误	WORD (2)	HoldReg 地址
976.0	683	last_holdreg_error_no	上一个保持寄存器错误	WORD (2)	错误编号
978.0	3201	error_pending_1	未决错误 1	BYTE (1)	最旧错误的编号

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
979.0	3202	error_pending_2	未决错误 2	BYTE (1)	
980.0	3203	error_pending_3	未决错误 3	BYTE (1)	
981.0	3204	error_pending_4	未决错误 4	BYTE (1)	
982.0	3205	error_pending_5	未决错误 5	BYTE (1)	
983.0	3206	error_pending_6	未决错误 6	BYTE (1)	
984.0	3207	error_pending_7	未决错误 7	BYTE (1)	
985.0	3208	error_pending_8	未决错误 8	BYTE (1)	
986.0	3209	error_pending_9	未决错误 9	BYTE (1)	最新错误的编号
987.0	601	run_indicator	运行指示灯	BYTE (1)	0 = OFF 0xFF = 运行
988.0	---	reserve_2	保留	BYTE (2)	---

C.16 DR37 CT 值 (R)

数据记录 37 的值经过加密。

表格 C- 20 CT 值 (R)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
990	-	crypto_crc	字节 2 到 31 的校验和 CRC16	WORD (2)	
992	.	Status	位 0 ... 5：刷新计数器 (0 ... 63) 位 6 ... 15：状态	WORD (2)	
994	-	Random	用于校验的随机数	WORD (2)	
996	-	Control	用于校验的控制数	WORD (2)	
998	-	process_value_1	第一个校准的过程值	REAL (4)	
1002	-	process_value_2	第二个校准的过程值	REAL (4)	
1006	-	pv_1_unit_ID	第一个 CT 值的单位 ID	WORD (2)	
1008	-	pv_2_unit_ID	第二个 Ct 值的单位 ID	WORD (2)	
1010	-	Reserve	预留	BYTE (2)	
1012	-	serial_number	模块特定的序列号	BYTE (10)	

C.17 DR39 CT 参数 (R/W)

表格 C- 21 CT 参数 (R/W)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型 (字节数)	取值范围与说明
1022	5504	ocx_version_type	字节 2 到 31 的校验和 CRC16	STRING (3)	
1025	-	reserve39_1	位 0 ... 5 : 刷新计数器 (0 ... 63) 位 6 ... 15 : 状态	BYTE (1)	
1026	5505	Process_value_1_ID	用于校验的随机数	BYTE (1)	选择第一个过程数据 0 = 体积流量 1 = 质量流量 2 = 粒级 A 流量 3 = 粒级 B 流量 4 = 密度 5 = 累加器 1 6 = 累加器 2 7 = 未选择过程值 255 = 禁用 CT 模式
1027	5506	Process_value_2_ID	用于校验的控制数	BYTE (1)	选择第二个过程数据 0 = 体积流量 1 = 质量流量 2 = 粒级 A 流量 3 = 粒级 B 流量 4 = 密度 5 = 累加器 1 6 = 累加器 2 7 = 未选择过程值 255 = 禁用 CT 模式

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
1028	5507	ocx_main-nr	第一个校准的过程值	WORD (2)	
1030	5508	Ocx_sub-nr	第二个校准的过程值	WORD (2)	

C.18 DR181 诊断缓冲区 (R)

表格 C- 22 诊断缓冲区 (DR 181)

DB_FLOW_PARA 中的偏移量	MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
	---	szl_id	SZL-ID	WORD (2)	(SZL-TL 00A0) 默认设置 = 0x00A0
	---	last_index	上一个索引条目	WORD (2)	引用 dia_elem_info[x] 中的最后一个条目，请参见下表。 范围： 0 … 8 标号 0：第 1 个条目 (= dia_elem_info[0]) 标号 1：第 2 个条目 (= dia_elem_info[1])，以此类推
	---	dia_elem_len	诊断信息长度	WORD (2)	一条诊断信息的长度 默认设置 = 20
	---	dia_elem_count	诊断信息计数器	WORD (2)	dia_elem_info[x] 中的条目数； 范围： 0 ... 9 0 = 无条目
	5400	dia_elem_info	诊断信息	BYTE [9][20] (180)	诊断信息： 最后 9 条未过滤的 (DR3.error_level) 诊断信息，请参见下表

表格 C- 23　dia_elem_info

MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
---	de_class	错误类别	WORD (2)	详细的错误事件状态和类别： 0xF(K)60 K： • 位 0： C/G (C = 1/G = 0) 错误状态： 进入或离开 • 位 1： 0 • 位 2： 内部错误 (S7 级) • 位 3： 外部错误 (S7 级) 默认设置 = 0
---	de_number	错误编号	WORD (2)	详细的错误事件编号 (编号 = 0x1000 ... 0x12FF)， 有关各错误事件编号的详细信息，请参见表“传感器错误和过程错误 (页 168)”和“处理错误”： • 0x10** PE/SE • 0x11** HE 默认设置 = 0
---	info4	错误源	BYTE (1)	错误的来源 • 1 = 内部（错误源为模块本身或 SENSORPROM 或 ConverterPROM） • 2 = SIMATIC（P 总线/命令或参数） • 3 = MODBUS（RS232 或 RS485/命令或参数） 4 = 数字量输入（命令） • 5 = 仿真 • 6 ... 127 保留 默认设置 = 0
---	info5	错误类型	BYTE (1)	SIFLOW 错误类型；请参见表 SIFLOW FC070 错误类型 (页 167) 默认设置 = 0

MODBUS 地址	参数	标签	数据类型（字节数）	取值范围与说明
---	Info1	NAMUR 错误类别	WORD (2)	请参见表 NAMUR VDI 2650 类别（页 167) 默认设置 = 0
---	Info2		WORD (2)	其它错误代码 默认设置 = 0
---	Info3		WORD (2)	空闲 默认设置 = 0
---	Date_and_time	日期和时间	DATE_AND_TIME (8)	时间戳 默认设置 = 0

CT 参数

D

D.1 冗余脉冲输出

90°/180°

参数名称 (PDM)	参数名称 (SIFLOW)	注释
Operating Conditions \ Correction Factor	DR9 Sensor properties\ correction_factor	通过此系数能对流量计的流量进行修正（以 % 表示）。 出厂时修正系数设置为 1.0000。 流速 (kg/h) = 修正系数 x 流速 (kg/h)。 如果要将流量计上的流量更改 +0.5%，则必须将修正系数改为 1.005。 更改后，对于所有流量相关的值，流量计都会显示比以前高 0.5 % 的流速。
Digital output \ Digital output	DR5 Digital output\ dig_out_func	关闭： 禁用输出 1 和 2。 冗余脉冲 90°/180°
Digital output \ Measurement Function	DR5 Digital output\ pulse_value_selection	质量（流量） 粒级 A 粒级 B 体积（流量）
Digital output \ Unit	DR2 Units of the process values\ pulse_amount_unit	选择质量/脉冲或体积/脉冲的单位
Digital output \ Volume/pulse	DR5 Digital output \ pulse_mass_or_vol_amnt	为每个脉冲指定质量/体积总量
Digital output \ Pulse Output Direction	DR5 Digital output \ pulse_direction	单向： 只有测量流量为正向时，输出提供脉冲。 双向： 不论测量流量的方向如何，输出总提供脉冲

参数名称 (PDM)	参数名称 (SIFLOW)	注释
Digital output \ Pulse Width	DR5 Digital output \ pulse_width	数字量输出的脉冲宽度。 可按照脉冲计数器的规范进行设置。
Digital output \ Pulse Polarity	DR5 Digital output \ pulse_output_polarity	无源输出开关的状态： 如果无脉冲时无电流、电压低，则常开。 如果无脉冲时有电流、电压高，则常闭
Digital output \ SF reaction	DR5 Digital output \ dig_out_sf_reaction	系统故障 (SF) 时的数字量输出响应： 0 = SF 时无特殊响应 1 = 将输出设置为关闭 2 = 将输出设置为接通
OCX \ Process Value 1 ID	DR39 CT parameters \ Process_value_1_ID	该值必须设置为： 未选择过程值
OCX \ Process Value 2 ID	DR39 CT parameters \ Process_value_2_ID	该值必须设置为： 未选择过程值

D.2 冗余频率输出

90°/180°

参数名称 (PDM)	参数名称 (SIFLOW)	注释
Operating Conditions \ Correction Factor	DR9 Sensor properties\ correction_factor	通过此系数能对流量计的流量进行修正（以 % 表示）。 出厂时修正系数设置为 1.0000。 流速 (kg/h) = 修正系数 x 流速 (kg/h)。 如果要将流量计上的流量更改 +0.5 %，则必须将修正系数改为 1.005。 更改后，对于所有流量相关的值，流量计都会显示比以前高 0.5 % 的流速。
Digital output \ Digital output	DR5 Digital output\ dig_out_func	关闭： 禁用输出 1 和 2。 冗余频率 90°/180°
Digital output \ Measurement Function	DR5 Digital output\ frequency_val_sel	质量（流量） 体积（流量） 温度 密度 粒级 A（流量） 粒级 B（流量） 粒级 A (%)
Digital output \ Frequency Output Direction	DR5 Digital output \ frequency_direction	单向： 只有测量流量为正向时，输出提供频率。 双向： 不论测量流量的方向如何，输出都提供频率
Digital output \ Frequency Output Fmax	frequency_max	最大频率 10 kHz 5 kHz 1 kHz 500 Hz

参数名称 (PDM)	参数名称 (SIFLOW)	注释
Digital output \ Frequency output Timeconstant	DR5 Digital output \ frequency_time_const	对于控制系统中使用的频率输出，有时需要增大时间常量以得到更稳定的系统，或者减小时间常量以得到更快、更精确的输出信号测量系统。 时间常量 Tau 可设置为 0 ... 60 秒，请参见具体设置。 输出信号按以下公式衰减： A = K(1 - e -t/tau)；其中 Tau = 时间常量 1 Tau = 0.63 K 5 Tau = 0.993 K
Digital output \ SF reaction	DR5 Digital output \ dig_out_sf_reaction	系统错误 (SF) 时的数字量输出响应： 0 = SF 时无特殊响应 1 = 将输出设置为关闭 2 = 将输出设置为接通
OCX \ Process Value 1 ID	DR39 CT parameters \ Process_value_1_ID	该值必须设置为： 未选择过程值
OCX \ Process Value 2 ID	DR39 CT parameters \ Process_value_2_ID	该值必须设置为： 未选择过程值

D.3 OCX

DR39

参数名称 (PDM)	参数名称 (SIFLOW)	注释
OXC \ SW Version Type	DR39 CT parameters \ ocx_version_type	该值必须设置为： “V”
OXC \ Process value 1	DR39 CT parameters \ Process_value_1_ID	选择第一个过程数据： 体积流量 质量流量 粒级 A 流量 粒级 B 流量 密度 累加器 1 累加器 2 未选择过程值 禁用 CT 模式 注意： 如果不使用过程值 1，但使用冗余数字量输出，则选择“未选择过程值”
OXC \ Process value 2	DR39 CT parameters \ Process_value_2_ID	选择第一个过程数据： 体积流量 质量流量 粒级 A 流量 粒级 B 流量 密度 累加器 1 累加器 2 未选择过程值 禁用 CT 模式 注意： 如果不使用过程值 2，但使用冗余数字量输出，则选择“未选择过程值”

参数名称 (PDM)	参数名称 (SIFLOW)	注释
OCX \ Main Number	DR39 CT parameters \ ocx_main-nr	OCX 版本主要编号
OCX \ Sub Number	DR5 Digital output \ ocx_sub-nr	OCX 版本次要编号

ESD 准则

E

遵守 EGB 准则



注意
ESD 防护措施 当处理携带该标识的功能模块和其它组件时，务必要遵守 ESD 防护指令（**E**lectrostatically **S**ensitive **D**evices，静电敏感设备）。

- 除非无法避免，否则绝不要触摸功能模块。
- 在处理功能模块时，请使用导电和接地的工作表面。
- 佩戴接地腕带。
- 处理功能模块时，切勿触摸芯片管脚、组件连接或电路板导线。
- 切勿让功能模块或组件接触可充电物体（塑料）。
- 切勿将组件或功能模块放置在阴极射线管或电视机附近（最短距离： 10 cm）。
- 在还没准备好使用之前，请勿将功能模块从其专用包装中取出。 在登记功能模块或执行此类操作时，请勿将其从包装中取出或触摸它们。
- 只有在断电情况下可以安装或拆卸功能模块。
- Siemens 产品的警告标识是为了引起您的注意，以采取适当的防护措施。

缩略语

F

CFC

PCS7 的连续功能图

CiR

在 RUN 模式下组态

DB

数据块

DR

数据记录

EDD

电子设备描述

ES

工程师站、工程组态系统

FB

函数块

FP

PCS 7 的面板

HE

处理错误

HMI

人机界面、操作员监控

OM

对象管理

OS

操作员站

PCS 7

过程控制软件

PDM

过程设备管理器

PE

过程错误

PLC

可编程逻辑控制器

PS

电源

RTU

远程终端设备

SE

传感器错误

SF

系统故障

SFC

PCS7 的顺序功能图

SIFLOW

Siemens 流量计

SPH

系统开发响应规范

UDT

用户定义的数据类型

词汇表

ASIC

专用集成电路是指为特殊用途而非一般用途定制的集成电路 (IC, Integrated Circuit)。

BRIX

白利糖度（符号为 Bx）是用于度量液体中溶解的糖与水的质量比的计量单位。 25 °Bx 溶液为 25% (w/w)，表示每 100 克溶液中有 25 克糖。

CAN

控制器局域网络。 CAN 是领先的用于嵌入式控制的串行总线系统。 CAN 是一种主流网络并在 1993 年成为国际标准 (ISO 11898–1)。

CIR

自固件 V3.1 起，SIMATIC S7-400 具有系统属性“在 RUN 模式下组态”。 您可以使用“在 RUN 模式下组态”来更改硬件配置，并在工厂运行时快速高效地启动该硬件配置。 CiR 包括添加、移除和重新参数化 PROFIBUS DP 和 PROFIBUS PA 上的分布式从站和模块，而无需中断当前生产过程。

DFT

离散傅里叶变换 (DFT, Discrete Fourier Transform) 是一种特定形式的傅立叶分析。 就其本身而言，该变换是将一个函数变换成另一个函数，称为原函数（通常是时域函数）的频域表示，或简称为 DFT。 DFT 将评估足够重构所分析的有限长信号段的频率成分。 因此，DFT 是对有限域离散时间函数傅立叶分析的变换。

EMC

电磁兼容性 (EMC) 是电气学的一个分支，它研究电磁能的意外产生、传播和接收以避免此类能量可能引起的不良影响（电磁干扰或者说 EMI）。 EMC 的目标是让使用电磁现象的不同设备在相同电磁环境中能正常运行，以及避免所有干扰影响。

HART

HART 通信是双向工业现场通信协议，用于智能现场仪表和主系统间的通信。 HART 是用于智能过程仪表的国际标准，安装在世界各地工厂中的大部分现场设备都具有 HART 功能。 HART 技术易于使用且及其非常可靠

IP

IP（Ingress Protection，进入保护）号码用于指定电子设备机壳的环境保护等级。 这些等级通过特定的测试来确定。 IP 号码由两个数字组成，第一个数字指防护固体，第二个数字指防护液体。 数字越大，防护能力越强。 例如，IP67 的第一个数字 (6) 指设备完全防尘，第二个数字 (7) 指防止 15 cm 到 1 m 之间的浸没影响

Modbus

Modbus 是一种串行通信协议，旨在与可编程逻辑控制器 (PLC, Programmable Logic Controller) 一起使用。 Modbus 允许许多连接到同一网络（例如，测量温度和湿度并将结果传送到计算机的系统）的设备相互通信。 Modbus 常用在监控和数据采集系统中连接监视计算机连接与远程终端设备 (RTU, Remote Terminal Unit)。

Modbus 从站

一种 Modbus 设备，可以响应单个 Modbus 主站发出的请求。

Modbus 主站

一种 Modbus 设备，可以访问一个或多个已连接的 Modbus 从站设备中的数据。

NAMUR

化学工业测量和控制标准化协会 (NAMUR, Normenarbeitsgemeinschaft für Meß- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie)。 NAMUR 是一个代表化学工业利益为行业工厂中使用的仪器和电气设备制定标准的组织。

PED

压力设备指令 (97/23/EC) 是欧洲有关设备耐压等级的法律框架。 1997 年 5 月欧洲议会和欧洲理事会决定采用该指令，从 2002 年 5 月起在整个欧盟强制实施。

Plato

PLATO 是用于度量溶解于水中的固体重量的计量单位。 以 % 表示。

PROFIBUS

PROFIBUS（过程现场总线）是一种独立于供应商、在德国 DIN 19 245 中标准化的开放式总线系统。它是自动化技术领域中的现场总线通信标准，与用于工业以太网的 PROFINET 标准不同。 PROFIBUS-PA（过程自动化）是三种彼此兼容的 PROFIBUS 变型中的一种。 PROFIBUS-DP（分布式外围设备）。

RTU

远程终端设备 = 标准 Modbus 传输模式

SENSORPROM

所有传感器相关的设置/数据都保存在 EPROM 中。 SENSORPROM 技术会在启动时自动组态变送器提供校准数据、管道口径、传感器类型和输出设置。 SENSORPROM 会自动存储用户更改的值或设置并自动重新设置任何新的变送器但不会损失精度。

USM

USM II 是一个通信平台。 Siemens USM II 理念允许装配附加总线模块而不损失任何功能：

1. 所有模块可实现真正的“即插即用”方式装配
2. 模块和变送器将通过 SENSORPROM 自动组态

安全超低电压 (SELV)

IEC 61140 将 SELV 系统定义为“在正常情况和单故障情况（包括其它电路中的接地故障）下电压不能超过 ELV 的电力系统”。

代码块

SIMATIC S7 代码块包含 STEP 7 用户程序的元素。（与数据块不同： 它只包含数据。）

调节比

“调节比”是一个流量测量术语，表示特定流量计（或流量计型号）能以可接受精度测量的范围。 调节比也称为可调范围 如果预计待测气流在每天 100,000 m³ 到 1,000,000 m³ 之间变化，则该具体应用的调节比为 10:1。因此，仪表至少要有 10:1 的调节比。

功能模块 (FM)

功能模块 (FM) 可针对某些对时间要求严格或者需要大量内存的信号处理任务，为 S7 和 M7 自动化系统的 CPU 减轻负荷。 FM 通常使用内部通信总线与 CPU 快速交换数据。 FM 应用示例： 计数、定位、控制、称重、测量。

过程中断

当过程中发生特定事件（超出或低于限值；模块已完成其通道的循环转换）时，模块将触发过程中断（硬件）。

过程中断将报告给 CPU。 然后根据中断优先级处理已分配的组织块。

函数块 (FM)

根据 IEC 1131-3，函数块 (FB) 是含有静态数据的代码块。 FB 允许用户程序传递参数。 因此，函数块适用于对频繁发生的复杂功能（例如控制、模式选择）进行编程。

科里奥利

科里奥利效应是在旋转参考系中观察沿直线运动物体时出现的明显偏移 该效应用法国科学家 Gaspard-Gustave Coriolis 的名字命名，他在 1835 年指出了该效应。科里奥利效应由科里奥利力引起，它出现在描述旋转参考系中物体的运动方程中。

粒级

粒级定义为混合物的一部分。 混合物包含可分别测量的两种成分 (A+B)。 如果订购具有粒级功能（例如 °BRIX）的流量计，则流量计能够计算水 (B) 和糖 (A) 混合物中糖的百分比浓度。 出厂时，粒级系数 b 设置为 1.0000。

公式： 百分比浓度 = a + b x 百分比浓度 = 介质浓度（例如 °BRIX）

- a = 粒级偏移（以 % 表示）
- b = 无量纲系数
- x = 浓度（以 % 或 °BRIX 表示）

零点调整

必须进行零点调整，以达到最高测量精度。 要对设备进行零点调整，必须完全停止液体流动（“零流量”）。 可以通过变送器中的菜单手动进行零点调整。

密度参数

密度参数是密度校准数据中的一个常量。 该常量用于计算传感器中液体的密度。

- 密度 (kg/ m^3) = A + B (1 + 密度 TC x 温度) * (1/(fr)^2)。
- A = 密度参数 A (kg/m^3)。
- B = 常量。
- 密度 TC = 传感器的密度温度系数 (%/DegC)。
- fr. = 传感器的共振频率 (Hz)。

不带密度校准的标准传感器的平均值存储在 SENSORPROM 中

修正系数

通过此系数能对流量计的流量进行修正（以 % 表示）。

流速 (kg/h) = 修正系数 x 流速 (kg/h)。

如果要将流量计上的流量更改 +0.5 %，则需要在设备菜单“传感器特性”(Sensor characteristics) 中将修正系数更改为 1.005。 更改后，对于所有流量相关的值，流量计都会显示比以前高 0.5 % 的流速。

诊断缓冲区

诊断缓冲区代表 CPU 中的缓冲存储区。 它按诊断事件发生的先后顺序存储这些事件。 功能模块 (FM)在 STEP 7 中，可选择**“目标系统 > 模块状态”(Target system > Module status)** 来从诊断缓冲区中读取错误原因。

诊断数据

CPU 中将收集所有诊断事件，并输入到诊断缓冲区中。 还将启动错误 OB（如果存在）。

诊断中断

具有诊断功能的模块通过诊断中断向 CPU 报告系统错误。 CPU 操作系统在出现诊断中断时调用 OB82。

组织块

组织块 (OB) 形成了 CPU 操作系统和用户程序之间的接口。 用户程序的执行顺序在组织块中指定。

索引

I

Internet
- 支持, 190
- 流程文档, 13
- 联系人, 13, 190

L

LED 显示, 193
LED 检查, 50

M

MODBUS
- 从站地址, 35
- 从站地址开关, 35
- 出厂设置, 59
- 连接至, 47
- 服务信息, 155
- 通过 RS232 连接到主站, 48

P

PDM
- 在 SIMATIC Manager 中组态, 57
- 安装驱动程序, 56
- 设置基本参数, 88
- 系统优化, 89
- 调试, 87

S

S7
- 数据块, 63

SENSORPROM, 30, 31
Step 7
- 函数块, 62
- 软件库, 53
- 将参数读取到 DB17 中, 97
- 读取过程值, 103
- 调试, 93
- 硬件支持包, 53
- 硬件配置, 62, 93
- 编程, 61
- 演示软件, 96

三划

工作原理, 29

四划

支持, 190

五划

写保护, 36
写保护开关, 35
功能, 27
去污, 190
本质安全数据, 16
电气连接, 40

功能测试, 50
电源, 49
示例, 47
传感器电缆的颜色编码, 42, 45
安全须知, 37
针脚分配, 42
针脚分配 (Ex), 45
前连接器 (Ex), 44
前连接器（非 Ex）, 41
接线 (Ex), 43
接线（非 Ex）, 41
最小螺纹长度, 40
装配模块, 38
隔板, 37
数字量输入, 49
数字量输出, 49

六划

交叉干扰, 203
仿真, 135
可能值, 136
示例, 136
输入, 137
输出, 137
错误, 137
危险区
认证, 16
特殊条件, 17
字节 0 和 1
诊断数据的, 289
安全性, 15
Ex 要求, 19
防爆信息, 18
证书和认证, 18
超低电压, 18
安全须知
电气连接, 37
安装
Ex 要求, 19
Ex 模块, 37
PDM 驱动程序, 56
S7 软件, 53
S7 硬件更新, 53
SENSORPROM, 32
在导轨上装配, 36
安全性, 18
软件, 53
硬件, 31
错误, 203
模块更换, 31
自动化环境, 21
设备
标识, 12
检查, 12

七划

两阶段批生产, 213
低流量关断, 129, 202
批生产, 142
计数器, 143
两阶段, 145
状态, 144
命令, 144
前导常量, 142
超负荷运行, 143
超时, 143
批生产模式, 213
系统扩展, 15
系统状态信息, 183
诊断

SIMATIC PDM, 197
数据, 160
诊断数据
读出, 162

八划

供货内容, 11
单位换算, 133
服务, 189, 190
空管检测， 129
限值, 133

九划

前连接器（非 Ex）， 41
客户支持热线, 190
屏蔽, 46
标定, 131
测量错误, 200
科里奥利
应用, 21
测量原理, 29
脉冲输出, 212, 215
退货程序, 190

十划

振动, 203
热线, 190
特性
基本, 27
监视功能
批生产超时和超负荷运行, 143
空管检测, 129
限值：限值监视, 133
调试
设置基本参数 (PDM), 88
系统优化 (PDM), 89
系统优化 (S7), 101
使用 PDM, 87, 88
将参数读取到 DB17 (S7) 中, 97
配量， 142

十一划

符合性， 18
粒级, 148
累加器, 149
重置/预设, 151
值, 150
维护, 189
维修, 189
铭牌, 12

十二划

插头连接器
插头连接器, 40
编程
S7, 61
联系人, 13
装配， 36
隔板, 37

十三划

输入
数字量, 146
输出
冻结/强制, 145
批生产, 142

批生产，两阶段, 145
相移, 141
脉冲, 139
数字量, 138
频率, 140
错误
NAMUR 类别, 168
SIMATIC 错误类别, 167
从站诊断, 186
代码, 183
传感器, 168
过程, 168
系统状态, 183
诊断数据, 160
类型, 167
消息类型, 157
消息路径, 158
数据和运行, 173
零点求和, 128
零点调整, 89, 101, 128
Step 7, 101
手动, 129
自动, 127
通过 PDM, 89
零点调整功能, 127
频率输出, 212, 214

十四划

模块更换, 31

十六划

噪声滤波, 130

For more information

www.siemens.com/flow

Siemens A/S
Flow Instruments
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg

本公司保留技术更改的权利
文件订购号: A5E03719732
Lit. No.: A5E03719732-04
© Siemens AG 05.2012

www.siemens.com/processautomation