SIEMENS

SIMATIC

S7-300和M7-300 可编程序控制器模板规范

参考手册

前言，目录	
一般技术数据	1
电源模块	2
数字量模板	3
模拟量模板	4
其他信号模板	5
接口模板	6
RS 485中继器	7
SIMATIC TOP 连接和SIMATIC TOP 连接TPA	8
附录	
信号模板的参数组	A
信号模板的诊断数据	B
尺寸图	C
S7-300模板的备件和附件	D
处置对静电敏感设备的指南（ESD）	E

版本 2/2004

安全指南

本手册包括了保证人身安全与保护本产品及连接的设备应遵守的注意事项。这些注意事项在手册中以警告三角形加以突出，并按照危险等级标明如下：

危险
表示如果不采取适当的预防措施，将导致死亡或者严重的人身伤害。

警告
表示如果不采取适当的预防措施，将有导致死亡或者严重人身伤害的可能。

小心
表示如果不采取适当的预防措施，将有导致较轻微的人身伤害的可能。

小心
表示如果不采取适当的预防措施，将有导致财产损失的可能。

注意
表示如果不采取适当的预防措施，有可能导致不希望的结果或状态。

合格人员

只有合格人员才允许安装和操作该设备。合格人员是指被授权按照既定安全惯例和标准，对线路、设备和系统进行调试、接地和加标识的人员。

正确应用

注意如下：

警告
该设备及其部件只能用于产品目录或者技术说明中所描述的范畴，并且只能与Siemens公司认可或者推荐的第三方厂家出产的设备或部件一起使用。

只有正确地运输、保管、配置和安装，并且按照推荐的方式操作和维护，产品才能正常、安全地运行。

注册商标

SIMATIC®、SIMATIC HMI®和 SIMATIC NET®是 SIEMENS AG 的注册商标。
手册中还包括其它一些注册商标，如果它们因个人目的而被第三方厂家所使用，商标所有者的权力将受到侵害。

Siemens AG 2004版权所有
未经明确的书面许可，不得复制、传抄或者使用本资料的内容，违者应对造成的损失承担责任。保留实用模块或设计的专利许可及注册中提供的所有权力。
Siemens AG
Automation and Drives (A&D)
Industrial Automation Systems (AS)
Postfach 4848, D-90327 Nürnberg

拒负责任的声明
我们已核对过本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。因为差错难以完全避免，我们不能保证完全一致。我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的编辑中进行必要的更正。欢迎您提出宝贵意见。

© Siemens AG 2004
Technical data subject to Change

前言

本手册目的

通过本手册，您可以了解有关S7-300的信号模板、电源模板以及接口模板的操作介绍、功能描述以及技术规范。

在安装手册中介绍了如何在S7-300或ET 200M系统中进行组态、安装和接线。

所需的基本知识

您需要具有自动化和可变程序逻辑控制器的基本知识，才能了解本手册。

本手册范围

本手册包含有手册发布时所具有的全部模板信息。

当开发出新模板或模板具有新的技术变动时，我们保留对这些信息更新的权利。

相对于前一版的变化

与前一版比较，在以下章节中加入了新信息：

- 前言
- 第一章“一般技术数据”
- 第三章“数字量模板”
- 第四章“模拟量模板”
- 附录A“信号模板的参数设置”

认证标准

参见1.1节标准和认证。

其它帮助

如果您有任何技术问题，请与当地Siemens代表处联系。

http://www.siemens.com/automation/partner

http://www.ad.siemens.com.cn

培训中心

西门子公司还提供有许多培训课程，介绍SIMATIC S7自动化系统。详情请与您所在地区的培训中心联系，或与德国纽伦堡（邮编D-90327）的总部培训中心联系：

电话： +8610 64721888　　电话： +49 (911) 895-3200

或与当地西门子培训中心联系：

北京：010 –64392860　　上海：021 –32200899 –306

广州：020 –87320088 –2279　　武汉：027 –85486688 –6601

沈阳：0451 –2393128　　重庆：023 –63828919 –3002

http://www.ad.siemens.com.cn/training

http://www.sitrain.com

IMATIC客户支持热线

昼夜值班，遍布全球：

面向全球（纽伦堡） 技术支持 **提供24小时服务** **电话：**+49(0) 180 5050-222 **传真：**+49(0) 180 5050-223 E-Mail：adsupport@siemens.com GMT：+1:00		
欧洲/非洲（纽伦堡） **授权** **当地时间：星期一— 星期五** 8:00 至17:00 **电话：**+49(0) 180 5050-222 **传真：**+49(0) 180 5050-223 E-Mail：adsupport@siemens.com GMT：+1:00	**美国（约翰逊市）** **技术支持和授权** **当地时间：星期一— 星期五** 8:00 至17:00 **电话：**+1(0) 770 740 3505 **传真：**+1(0) 770 740 3699 E-Mail：isd-callcenter@sea.siemens.com GMT：-5:00	**亚洲/澳在利亚（北京）** **技术支持和授权** **当地时间：星期一— 星期五** 8:30 至17:30 **电话：**+86 10 6475 7575 **传真：**+86 10 6474 7474 E-Mail：adsupport.asia@siemens.com GMT：+8:00
SIMATIC热线和授权热线使用的语言是德语和英语。		

SIMATIC客户支持在线服务

SIMATIC客户服务支持部门，通过其在线服务，还可为您提供与更丰富的有关SIMATIC产品的其它信息：

http://www.siemens.com/automation/service&support

在此，您可以得到：

- 通过新闻向您提供最新的产品信息
- 通过Search功能在Service&Support内查找相应的资料
- 全世界的拥护和专家可以通过论坛交流经验
- 通过数据库可以得到当地自动化与驱动集团的代表处信息
- 在“Services”下得到有关现场服务、维修、备品备件以及更多的信息。

目录

1 一般技术数据 1-1
1.1 标准和认证 1-2
1.2 电磁兼容性 1-4
1.3 模板和备用电池的运输和贮存条件 1-6
1.4 使用S7-300控制器的机械和气候环境条件 1-7
1.5 绝缘测试、保护类型和防护等级信息 1-8
1.6 S7-300控制器的额定电压 1-9
1.7 SIPLUS S7-300模板 1-9
1.8 使用SIPLUS S7-300模板的机械和气候环境条件 1-10
1.9 在潜在爆炸区2中使用ET 200M/S7-300 1-11

2 电源模块 2-1
2.1 PS 305 电源模块（2A）（6ES7305-1BA80-0AA0） 2-2
2.2 PS 307 电源模块（2A）（6ES7307-1BA00-0AA0） 2-4
2.3 PS 307 电源模块（5A）（6ES7307-1EAx0-0AA0） 2-7
2.4 PS 307 电源模块（10A）（6ES7307-1KA00-0AA0） 2-10

3 数字量模板 3-1
3.1 模板概述 3-3
3.2 数字量模板从选择到调试的步骤 3-5
3.3 数字量模板的参数赋值 3-6
3.4 数字量模板的诊断 3-7
3.5 数字量输入模板SM 321；DI 32×24 VDC；（6ES7321-1BL00-0AA0） 3-8
3.6 数字量输入模板SM 321；DI 32×120 VAC；（6ES7321-1EL00-0AA0） 3-10
3.7 数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC；（6ES7321-1BH02-0AA0） 3-11
3.8 数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC高速模板；（6ES7321-1BH10-0AA0） 3-13
3.9 数字量输入模板SM 321 DI 16×24 VDC；带硬件和诊断中断以及时钟功能；（6ES7321-7BH01-0AB0） 3-14
3.9.1 时钟同步 3-17
3.9.2 SM 321；DI 16 x 24 VDC的参数赋值 3-17
3.9.3 SM 321；DI 16 x 24 VDC的性能和诊断 3-19
3.9.4 SM 321；DI 16 x 24 VDC的中断 3-21
3.10 数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC (源输入)；（6ES7321-1BH50-0AA0） 3-22
3.11 数字量输入模板SM 321；DI 16×24/48 VUC；（6ES7321-1CH00-0AA0） 3-24
3.12 数字量输入模板SM 321；DI 16×48-125 VDC；（6ES7321-1CH20-0AA0） 3-25
3.13 数字量输入模板SM 321；DI 16×120/230 VAC；（6ES7321-1FH00-0AA0） 3-27
3.14 数字量输入模板SM 321；DI 8×120/230 VAC；（6ES7321-1FF01-0AA0） 3-28
3.15 数字量输入模板SM 321；DI 8×120/230 VAC ISOL；（6ES7321-1FF10-0AA0） 3-30
3.16 数字量输出模板SM 322；DO 32 x 24 VDC/0.5A；（6ES7322-1BL00-0AA0） 3-32
3.17 数字量输出模板SM 322；DO 32 x 120/230 VAC/1.0A；（6ES7322-1FL00-0AA0） 3-34
3.18 数字量输出模板SM 322；DO 16X24 VDC/0.5A；（6ES7322-1BH01-0AA0） 3-37
3.19 数字量输出模板SM 322；DO 16X24 VDC/0.5A高速模板；（6ES7322-1BH10-0AA0） 3-39

3.20 数字量输出模板SM 322；DO 16X24/48 VUC；（6ES7322-5GH00-0AB0）.....3-41
3.20.1 数字量输出模板SM 322 DO16X24/48VUC的参数.....3-43
3.21 数字量输出模板SM 322；DO 16×120/230 VAC/1A；（6ES7322-1FH00-0AA0）....3-45
3.22 数字量输出模板SM 322；DO 8X24 VDC/2A；（6ES7322-1BF01-0AA0）.....3-47
3.23 数字量输出模板SM 322；DO 8X24 VDC/0.5A，带诊断中断；
（6ES7322-8BF00-0AB0）.....3-48
3.23.1 SM 322；DO 8 x 24VDC/0.5A的参数赋值.....3-52
3.23.2 SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A 的诊断特性.....3-52
3.23.3 SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A的中断.....3-54
3.24 数字量输出模板SM 322；DO 8 x 48-125 VDC/1.5A；（6ES7322-1CF00-0AA0）...3-54
3.25 数字量输出模板SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A；（6ES7322-1FF01-0AA0）.....3-57
3.26 数字量输出模板SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A ISOL；
（6ES7322-5FF00-0AB0）.....3-59
3.27 继电器输出模板SM 322；DO 16✕继电器120/230 VAC；
（6ES7322-1HH01-0AA0）.....3-62
3.28 继电器输出模板 SM 322；DO 8×230 VAC；（6ES7322-1HF01-0AA0）.....3-65
3.29 继电器输出模板 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A；（6ES7322-5HF00-0AB0）....3-67
3.29.1 SM 322；DO 8×Rel. 230VAC/5A模板的参数化.....3-69
3.29.2 SM 322；DO 8×230 VAC/5A的特性和诊断.....3-70
3.30 继电器输出模板 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A；（6ES7322-1HF10-0AA0）....3-71
3.31 数字量输入/输出模板 SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/ 0.5A ；
（6ES7323-1BL00-0AA0）.....3-73
3.32 数字量输入/输出模板 SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A ；
（6ES7323-1BH01-0AA0）.....3-76
3.33 数字量输入/输出模板 SM 327；DI 8/DX8×24 VDC/0.5A ；
（6ES7327-1BH00-0AB0）.....3-78
3.33.1 SM 327；DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5A的参数赋值.....3-79

4 模拟量模板.....4-1
4.1 模板概述.....4-3
4.2 模拟量模板的选型和调试步骤.....4-6
4.3 模拟值的表示.....4-6
4.3.1模拟量输入通道的模拟值表示.....4-7
4.3.2模拟量输出通道的模拟值表示.....4-17
4.4 模拟量输入通道的测量方法和测量范围的设定.....4-20
4.5 模拟量模板的运行.....4-22
4.5.1电源电压和运行模式的影响.....4-22
4.5.2数值范围对模拟值的影响.....4-23
4.5.3运行极限和基本误差极限的影响.....4-24
4.6 模拟量模板的转换、循环、设置和响应时间.....4-24
4.7 模拟量模板参数的赋值.....4-27
4.7.1模拟量输入模板的参数.....4-28
4.7.2模拟量输出模板的参数.....4-30
4.7.3模拟量输入/输出模板的参数.....4-30
4.8 连接传感器至模拟量输入.....4-31
4.9 连接电压传感器.....4-35
4.10 连接电流传感器.....4-36

4.11 连接热敏电阻和普通电阻 4-37
4.11.1 热电阻与SM 331；AI 8 x 13位的连接 4-40
4.12 连接热电偶 4-41
4.13 连接负载/执行器至模拟量输出 4-46
4.14 连接负载和执行器至电压输出 4-47
4.15 连接负载和执行器至电流输出 4-49
4.16 模拟量模板的诊断 4-50
4.17 模拟量模板的中断 4-52
4.18 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 16位；（6ES7331-7NF00-0AB0） 4-54
4.18.1 SM 331；AI 8 × 16位的调试 4-57
4.18.2 SM 331；AI 8 × 16位的测量方法和测量范围 4-58
4.19 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 16位；（6ES7331-7NF10-0AB0） 4-60
4.19.1 SM 331；AI 8 × 16位的调试 4-63
4.19.2 8通道模式 4-64
4.19.3 4通道模式 4-65
4.19.4 SM 331；AI 8 × 16位的测量方法和测量范围 4-66
4.20 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 14 位；高速，带时钟功能
（6ES7331-7HF0x-0AB0） 4-67
4.20.1 时钟同步 4-69
4.20.2 SM 331；AI 8 × 14位高速模板的调试方法 4-71
4.20.3 SM 331；AI 8 x 14位高速模板的测量方法和量程 4-72
4.21 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 13 位；（6ES7331-1KF01-0AB0） 4-74
4.21.1 SM 331；AI 8 × 13位的参数 4-76
4.21.2 SM 331；AI 8 × 13位的测量方法 4-77
4.22 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 12 位；（6ES7331-7KF02-0AB0） 4-78
4.22.1 SM 331；AI 8 × 12位的调试 4-81
4.22.2 SM 331；AI 8 × 12位的测量方法和测量范围 4-83
4.23 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × RTD；（6ES7331-7PF00-0AB0） 4-85
4.23.1 SM 331；AI 8 × RTD的调试 4-88
4.23.2 SM 331；AI 8 × RTD的测量方法和测量范围 4-93
4.24 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × TC ；（6ES7331-7PF10-0AB0） 4-94
4.24.1 SM 331；AI 8 × TC的调试 4-98
4.24.2 SM 331；AI 8 × TC的测量方法和测量范围 4-103
4.25 模拟量输入模板 SM 331；AI 2 × 12 位；（6ES7331-7KB02-0AB0） 4-105
4.25.1 SM 331；AI 2 × 12位的调试 4-109
4.25.2 SM 331；AI 2 × 12位的测量方法和测量范围 4-110
4.26 模拟量输出模板 SM 332；AO 8 × 12 位；（6ES7332-5HF00-0AB0） 4-113
4.26.1 SM 332；AO 8×12位的调试 4-115
4.26.2 模拟量输出模板SM 332；AO 8×12位的输出范围 4-115
4.27 模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 16 位；带时钟功能 （6ES7332-7ND01-0AB0）4-116
4.27.1 时钟同步 4-119
4.27.2 SM 332；AO 4 × 16位的调试 4-120
4.27.3 模拟量输出模板SM 332；AO 4×16位的输出范围 4-121
4.28 模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 12 位；（6ES7332-5HD01-0AB0） 4-122
4.28.1 SM 332；AO 4 × 12位的调试 4-124
4.28.2 模拟量输出模板SM 332；AO 4×12位的输出范围 4-124

4.29 模拟量输出模板 SM 332；AO 2 × 12 位；（6ES7332-5HB01-0AB0）..... 4-125
4.29.1 SM 332；AO 2 × 12位的调试 4-128
4.29.2 模拟量输出模板SM 332；AO 2×12位的输出范围 4-128
4.30 模拟量输入/输出模板SM334；AI 4/AO 2 × 8/8 位；（6ES7334-0CE01-0AA0）... 4-130
4.30.1 SM 334；AI 4/AO 2×8/8位的调试 4-133
4.30.2 SM 334；AI 4/AO 2×8/8位的测量/输出方法和测量/输出范围 4-134
4.31 模拟量输入/输出模板 SM 334；AI 4/AO 2 × 12位；（6ES7334-0KE00-0AB0）... 4-135
4.31.1 SM 334；AI 4/AO 2×12位的调试 4-137
4.31.2 SM 334；AI 4/AO 2×12位的测量/输出方法和测量/输出范围 4-138

5 其他信号模板 5-1
5.1 模板一览.....5-1
5.2 仿真模板 SM 374；IN/OUT 16 (6ES7374-2XH01-0AA0).....5-2
5.3 占位模板DM 370；(6ES7370-0AA01-0AA0).....5-3
5.4 位置检测模板SM 338；POS-INPUT (6ES7338-4BC01-0AB0).....5-5
5.4.1等时模式 5-6
5.4.2端子连接图和框图 5-6
5.4.3SM 338；POS-INPUT的功能.....5-7
5.4.4检测编码值 5-7
5.4.5格雷码与二进制码的转换 5-7
5.4.6传送的编码器值和规格化 5-8
5.4.7使能FREEZE功能.....5-8
5.4.8SM 338；POS-INPUT的参数赋值.....5-9
5.4.9编址SM 338；POS-INPUT.....5-10
5.4.10 SM 338；POS-INPUT的诊断 5-11
5.4.11 SM 338；POS-INPUT的中断 5-13
5.4.12 SM 338；POS-INPUT的技术规范 5-14

6 接口模板 6-1
6.1 模板概述.....6-1
6.2 接口模板 IM 360；(6ES7360-3AA01-0AA0).....6-2
6.3 接口模板 IM 361；(6ES7361-3CA01-0AA0).....6-3
6.4 接口模板 IM 365；(6ES7365-0BA01-0AA0).....6-5

7 RS 485中继器 7-1
7.1 应用和特性；（6ES7972-0AA01-0XA0）.....7-2
7.2 RS 485中继器的外观（6ES7972-0AA01-0XA0）.....7-3
7.3 接地和不接地运行中的RS 485中继器.....7-3
7.4 技术数据.....7-5

8 SIMATIC TOP 连接和SIMATIC TOP连接TPA 8-1
8.1 模板概述.....8-1
8.2 部件接线.....8-3
8.2.1根据需要裁剪电缆长度并端接 8-3
8.2.2前连接器模块的接线 8-4
8.2.3连接电缆与端子块的连接 8-6
8.2.4传感器/执行器和端子块的连接 8-7

8.3 SIMATIC TOP连接与数字量模板的连接 8-8
8.3.1 SIMATIC TOP连接部件和选择指南 8-8
8.3.2 模板与端子块的单线连接 8-10
8.3.3 端子块与模板的3线连接 8-12
8.3.4 2A模块与端子块的接线 8-13
8.4 SIMATIC TOP连接TPA与模拟量模板的接线 8-15
8.4.1 SIMATIC TOP连接TPA连接部件和选择指南 8-15
8.4.2 SIMATIC TOP连接TPA的端子分配 8-16
8.4.3 信号线屏蔽层的连接 8-17
8.4.4 连接示例 8-18

A 信号模板的参数组 A-1
A.1 如何在用户程序中赋值信号模板参数 A-1
A.2 数字量输入模板的参数 A-2
A.3 数字量输出模板的参数 A-4
A.4 模拟量输入模板的参数 A-6
A.5 SM 331；AI 8 × RTD的参数 A-10
A.6 SM 331；AI 8 × TC的参数 A-16
A.7 SM 331；AI 8 x 13位的参数 A-23
A.8 SM 331；AI 8×16位的参数 A-25
A.9 模拟量输出模板的参数 A-30
A.10 SM 332；AO 8 x 12位的参数 A-32
A.11 模拟量输入/输出模板的参数 A-34

B 信号模板的诊断数据 B-1
B.1 在用户程序中评估信号模板的诊断数据 B-1
B.2 诊断数据字节0到7的结构和内容 B-2
B.3 字节8以上的通道特性诊断数据 B-5
B.4 SM 338；POS-INPUT的诊断数据 B-7

C 尺寸图 C-1
C.1 导轨尺寸图 C-1
C.2 电源模板尺寸图 C-7
C.3 接口模板尺寸图 C-10
C.4 信号模板尺寸图 C-12
C.5 附件尺寸图 C-13

D S7-300模板的备件和附件 D-1

E 处置对静电敏感设备的指南（ESD） E-1
E.1 什么是静电敏感的设备ESD？ E-2
E.2 人体产生的静电 E-2
E.3 防止静电放电危险的一般措施 E-3

一般技术数据

1

一般技术数据

一般技术数据包括：

- S7-300**可编程控制器的模板所保持和满足的标准值和试验值**
- S7-300**模板的测试标准**

本章内容

章节	内 容	页码
1.1	**标准和认证**	1-2
1.2	**电磁兼容性**	1-4
1.3	**模板和备用电池的运输和贮存条件**	1-6
1.4	**使用** S7-300 **控制器的机械和气候环境条件**	1-7
1.5	**绝缘测试、保护类型和防护等级信息**	1-8
1.6	S7-300 **控制器的额定电压**	1-9
1.7	SIPLUS S7-300 **模板**	1-9
1.8	**使用** SIPLUS S7-300 **模板的机械和气候环境条件**	1-10
1.9	**在潜在的危险爆炸区使用** ET 200M/S7-300	1-11

1.1 标准和认证

IEC 61131

S7-300可编程控制器满足国际标准IEC 61131-2的要求和规范。

CE 认证

我们的产品满足以下EC Directives的要求和防护目标，还符合European Communities（欧共体）有关可编程控制器的官方期刊（Official Journal）发布协调的欧洲标准（EN）：

- 89/336/EEC “ Electromagnetic Compatibitity ”（EMC导则）
- 73/23/EEC “ Electrical Equipment Designed for Use Between Certain Voltage Limits ”（Low-Voltage Directive），（电气装备设计，用于有确定的电压限制）（低电压导3则）
- 94/9/EU “ Devices and protection systems for use as prescribed in potentially explosive areas ”（防爆导则）

一致性声明由位于以下地址的资质机构发布：

西门子股份有限公司

自动化技术领域

A&D AS RD4

Postfach 1963

D-92209 Amberg

UL认证

Underwrites Laboratories Inc.

- UL 508 (工业控制设备)

CSA认证

Canadian Standards Association

- C22.2 No. 142 (过程控制设备)

或

Underwriters Laboratories Inc.

- UL 508 (工业控制设备)
- CSA C22.2 No. 142 (过程控制设备)

或

Underwriters Laboratories Inc.

- UL 508 (**工业控制设备**)
- CSA C22.2 No. 142 (**过程控制设备**)
- UL 1604 (**危险位置**)
- CSA –213 (**危险位置**)

批准用于：

Class I，Division 2，Group A，B，C，D Tx；

Class I，Zone 2，Group IIC Tx

注意：

在特殊模板的名签上可以找到当前适用的认证。

FM**认证**

Factory Mutual Research (FM)

批准的标准等级号3611，3600，3810

批准用于：

Class I，Division 2，Group A，B，C，D Tx；

Class I，Zone 2，Group IIC Tx

符合EN 50021

II 3 G EEx nA II T4..T5

澳大利亚标志

我们的产品符合标准AS/NZS 2064（Class A）**之要求。**

IEC 61131

S7-300 PLC**满足**IEC 61131-2(**可变程序控制器，第**2**部分：设备要求和测试**)**的标准。**

船级社认证

- ABS
- BV
- DNV
- GL
- LRS
- Class NK

用于工业环境

SIMATIC**产品已设计用于工业环境。**

表1-1 **用于工业环境**

EMC Directive	要求：	
	辐射干扰标准	抗扰性标准
工业	EN 61000-6-4：2001	EN 61000-6-2：2001

用于住宅区

如果在住宅区使用S7-300**控制器，必须根据标准**EN 55011**，确保极限值**B**级，以防止射频干扰辐射。**

根据极限值B**级，应采取的干扰抑制措施：**

- **将**S7-300**控制器安装在接地的机柜中和控制箱中**
- **在供电线路中使用滤波器**

警告

会造成人身伤害或设备损坏。

在有爆炸危险的区域，如在S7-300**运行时拔出任何连接器，会造成人身伤害或设备损坏。**

在有爆炸危险的区域，拔出连接器以前，必须始终将S7-300**予以隔离。**

1.2 电磁兼容性

简介

在本节中，将详细阐述S7-300**模板的抗扰性以及射频干扰抑制。**

S7-300**模板符合欧洲市场的法定**EMC**要求。**

EMC**的定义**

电磁兼容性（EMC**）是指一台电气设备在其电磁环境下正常运行、不受环境干扰的能力。**

脉冲波形干扰

下表所示为相对于脉冲波形干扰变量、模板的电磁兼容性。为此需要S7-300**系统应符合电气设计规范及指南。**

表1-2 脉冲波形干扰

脉冲波形干扰	测试电压	严重程度
静电放电，标准 IEC 61000-4-2	在空气中放电：±8 kV 接触放电：±4 kV	3
爆炸（快速瞬时脉冲）， 标准 IEC 61000-4-4	2 kV（电源电缆） 2 kV（信号电缆>3m） 1 kV（信号电缆<3m）	3
富能量信号脉冲（浪涌），标准 IEC 61000-4-5 所需外部保护电路（参见手册《*S7-300 可编程控制器硬件和安装*》，“雷击保护和过电压保护”一章）		
• 非对称耦合 • 对称耦合	2 kV（电源电缆） 2 kV（信号/数据电缆） 1 kV（电源电缆） 1 kV（信号/数据电缆）	3

其它措施

如果要将S7-300系统连接到公共网络，必须确保符合EN 55022，B级的限制值。

正弦干扰

下表所示为相对于正弦干扰变量S7-300模板的电磁兼容性。

表1-3 正弦干扰

正弦干扰	试验值	严重程度
高频辐射（电磁场）， 标准IEC 61000-4-3 标准 IEC 61000-4-3	10 V/m，80%振幅调制，1 kHz，80 MHz - 1000 MHz 10 V/m，50%脉冲调制，900 MHz	3
电缆和电缆屏蔽层上的高频导电性	测试电压10V，80%振幅调制，1 kHz，9 MHz - 80 MHz	3

射频干扰辐射

电磁场的干扰辐射符合标准EN 55011：极限值A级，1类。

30 - 230 MHz	< 40 dB (µV/m)Q
230 - 1000 MHz	< 47 dB (µV/m)Q
在 10 米（98.4 英尺）距离的地方测量	

通过交流电源的干扰辐射符合标准EN 55011：极限值A级，1类。

0.15 - 0.5 MHz	< 79 dB (µV)Q < 66 dB (µV)M
0.5 - 5 MHz	< 73 dB (µV)Q < 60 dB (µV)M
5 - 30 MHz	< 73 dB (µV)Q < 60 dB (µV)M

1.3 模板和备用电池的运输和贮存条件

模板的运输和贮存

S7-300模板在运输和贮存方面超过标准IEC 61131，Part 2的要求。以下内容适用于使用原包装进行运输和/或贮存的模板。

气候条件符合IEC 60721-3-3，3K7级（存储时），以及IEC 60721-3-2，2K4级（用于运输）。

机械条件符合IEC 60721-3-2，2M2级。

表1-4 模板的运输和贮存条件

条件	允许范围
自由掉落（在运输包装中）	=1m
温度	- 40 ℃ - + 70 ℃
大气压	1080 - 660 hPa（相应于海拔 1000 - 3500 m）
相对湿度	10 - 95 %，无冷凝
正弦振荡，标准 IEC 60068-2-6	5 - 9 Hz：3.5 mm 9 -150 Hz：9.8 m/s^2
冲击，标准 IEC 60068-2-29	250 m/s^2，6 ms，1000 次

后备电池的运输

应尽可能地使用原包装运输后备电池。在运输S7-300系统的后备电池时，不必经过特殊批准。后备锂电池大约有0.25克重。

后备电池的储存

后备电池应储存在干燥、凉爽的地方。最大贮存寿命为5年。

警告

对后备电池处理不当，将导致人身伤害和财产损失。

如果后备电池处理不妥当，则它们有可能会燃烧、爆炸和引起严重的烧伤。

在处理用在S7-300可编程控制器中的后备电池时，应遵守以下规定：

- 禁止对它们进行充电
- 禁止对它们进行加热
- 禁止将它们扔在火中
- 禁止对它们进行机械损坏（钻孔、挤压等）

1.4 使用S7-300控制器的机械和气候环境条件

运行条件

S7-300系统设计用于进行气候保护的应用场合。其运行条件优于标准IEC 61131，Part 2。

S7-300控制器符合标准DIN EN 60721，Part 2 Class 3M3 和 3C3之要求运行条件。

对于其它应用，S7-300控制器必须采取措施后使用：

- 暴露在具有高度离子放射的应用场合时
- 应用于恶劣工况时，例如：
  尘埃聚积
  腐蚀性蒸气或气体
  强电磁场
- 应用在需要特殊监控的设备中时，例如：
  电梯
  安装在极其危险区域的电气设备

所采取的措施可以是，例如将S7-300控制器安装在机柜或机壳中。

环境机械条件

S7-300模板的环境机械条件在下表中列出（针对正弦振荡）。

表1-5 机械条件

频率范围[Hz]	连 续	偶 尔
10 = f = 58	0.0375 mm 振幅	0.075 mm 振幅
58 = f = 150	0.5 g，恒定加速度	1 g，恒定加速度

降低振动

如果S7-300模板安装在具有严重冲击和/或振动的场合，必须采取相应的措施来降低反应或振幅。

我们建议将 S7-300安装在抗振材料上（例如橡皮-金属防振安装）。

环境机械条件测试

下表所示为环境机械条件测试型式和范围信息。

表1-6 环境机械条件测试

测试	测试标准	备 注
振动	振动测试符合标准 IEC 60068 Part 2-6（正弦）	振荡类型：振动频率为 1 倍频程/分钟。 10 Hz = f = 58 Hz，0.075 mm，恒定振幅 58 Hz = f = 150 Hz，1g，恒定加速度 振荡持续时间：相互垂直的三个轴中的每一个为 10 次振动。

测试	测试标准	备 注
冲击	冲击测试符合标准 IEC 60068，Part 2-29	冲击类型：半正弦 冲击强烈程度：峰值为 15 g，持续时间为 11 ms 冲击方向：沿相互垂直 3 个轴的正负方向，每方向三次。

气候条件

你可在以下气候条件下使用 S7-300：

表1-7 气候条件

气候条件	允许范围	备 注
温度： 水平安装： 垂直安装：	 0 - 60 ℃ 0 - 40 ℃	-
相对湿度	10 - 95 %	无冷凝，相对湿度（RH）2 类，符合标准 IEC 61131，Part 2
大气压	1080 - 795 hPa	相当于海拔- 1000 - 2000 m
污染物的聚积	SO_2：< 0.5 ppm； RH < 60 %，无冷凝 H_2S：< .1 ppm； RH < 60 %，无冷凝	测试：10 ppm；4 天 测试：1 ppm；4 天

1.5 绝缘测试、保护类型和防护等级信息

测试电压

在例行测试中将使用以下测试电压进行绝缘强度测试：

表1-8 测试电压

对其它电路或接地额定电压为U_e的电路	测试电压
<50V	500VDC
<150V	2500VDC
<250V	4000VDC

保护级别

根据标准IEC 60536保护级别1，即，在导轨中需要使用保护性导线。

防水和杂质侵入

防护等级IP 20，IEC 60529，即，可以防止与标准探头接触。

无需采取特殊防护进行防水。

1.6 S7-300控制器的额定电压

额定工作电压

S7-300模板可以在不同额定电压下运行。下表所示为额定电压和相应的误差。

表1-9 额定电压

额定电压	公差范围
24 VDC	20.4 - 28.8 VDC
120 VAC	93 - 132 VAC
230 VAC	187 - 264 VAC

1.7 SIPLUS S7-300模板

定义

SIPLUS S7-300模板可以在“扩展”的环境条件下使用。“扩展”的环境条件即：

- 可以在-25 ℃ - + 60 ℃温度下运行
- 允许偶尔有稍微冷凝
- 允许较大机械应力

与标准模板的比较

SIPLUS S7-300模板的功能范围和技术规范与标准模板相对应。

机械条件和气候环境条件及其测试方法不同。

SIPLUS S7-300模板拥有其自己的订货号（参见表1-10）。

*STEP 7*中的组态

在硬件目录中不包括SIPLUS S7-300模板。请按照表1-10用相应的“标准”模板对其进行安装。

SIPLUS S7-300模板

下表列出了所有SIPLUS S7-300模板。

相应标准模板的订货号也包括在内，以便进行组态。关于标准模板，可参见相应模板的说明和技术规范。

表1-10 SIPLUS S7-300

模板	用于“扩展”环境条件下的 SIPLUS S7-300模板	“标准模板”
	订货号	
IM 153-1	6AG1153-1AA03-2XB0	6ES7153-1AA03-0XB0
CPU 312C	6AG1312-5BD00-2AB0	6ES7312-5BD00-0AB0
CPU 313C	6AG1313-5BE00-2AB0	6ES7313-5BE00-0AB0
CPU 314	6AG1314-1AF10-2AB0	6ES7314-1AF10-0AB0
CPU 315-2 DP	6AG1315-2AG10-2AB0	6ES7315-2AG10-0AB0
IM 365	6AG1365-0BA01-2AA0	6ES7365-0BA01-0AA0
SM 321 数字量输入模板；		
SM 321；DI 16 x 24 VDC	6AG1321-1BH02-2AA0	6ES7321-1BH02-0AA0
SM 321；DI 32 x 24 VDC	6AG1321-1BL00-2AA0	6ES7321-1BL00-0AA0
SM 321；DI 16 x 24 VDC	6AG1321-7BH01-2AB0	6ES7321-7BH01-0AB0
SM 321；DI 16x24 V-125 VDC	6AG1321-1CH20-2AA0	6ES7321-1CH20-0AB0
SM 321；DI 8 x 120/230 VAC	6AG1321-1FF01-2AA0	6ES7321-1FF01-0AB0
SM 322 数字量输出模板；		
SM 322；DO 16 x 24 VDC/0.5 A	6AG1322-1BH01-2AA0	6ES7322-1BH01-0AA0
SM 322；DO 8 x Rel. 230 VAC/5 A	6AG1322-1HF10-2AA0	6ES7322-1HF10-0AA0
SM 322，DO 8 x 48-125 VDC/1.5 A	6AG1322-1CF00-2AA0	6ES7322-1CF00-0AA0
SM 322；DO 8 x 120/230 VAC/2 A	6AG1322-1FF01-2AA0	6ES7322-1FF01-0AA0
SM 322；DO 8 x 24 VDC/0.5 A	6AG1322-8BF00-2AB0	6ES7322-8BF00-0AB0
数字量输入/输出模板		
SM 323；DI8/DO8 x 24 VDC/0.5 A	6AG1323-1BH01-2AA0	6ES7323-1BH01-0AA0
模拟量输出模板		
SM 331 模拟量输出模板；AI 2 x 12 位	6AG1331-7KB02-2AB0	6ES7331-7KB02-0AB0
模拟量输出模板		
SM 332 模拟量输出模板；AO 2 x 12 位	6AG1332-5BH01-2AB0	6ES7332-5HB01-0AB0
SM 334 模拟量输入/输出模板；		
SM 334；AI4/AO 2 x 12 位	6AG1334-0KE00-2AB0	6ES7334-0KE00-0AB0

1.8 使用SIPLUS S7-300模板的机械和气候环境条件

环境机械条件

运行条件类别：符合标准 IEC 721 3-3，Class 3M4。

环境机械条件测试

下表所示为SIPLUS S7-300模板机械环境条件的测试类型和测试信息。

表1-11 SIPLUS S7-300模板环境机械条件测试

测试	测试标准	备注
振动	振动测试符合标准 IEC 6008 Part 2-6（正弦）	振荡类型：振动频率为 1 倍频程/分钟。 5 Hz = f = 9 Hz，3.5 mm 9 Hz = f = 150 Hz，1 g，恒定加速度 摆荡周期：相互垂直的三个轴中的每一个为 10 次振动。
冲击	冲击测试符合标准 IEC 6008，Part 2-27	冲击类型：半正弦冲击强烈程度：冲击峰值为 15 g，持续时间为 11 ms 沿相互垂直 3 个轴的正负方向，每方向三次。

气候条件

SIPLUS S7-300模板可以在以下气候环境条件下使用：

运行条件类别：符合标准 IEC 7213-3，Class 3K5。

表1-12 SIPLUS S7-300模板气候条件

环境条件	允许范围	备注
温度： 水平安装： 垂直安装：	 -25°C - +60°C -25°C - +40°C	-
相对湿度	5 - 95 %	偶尔有稍微冷凝，相对湿度（RH）2 类，符合标准 IEC 61131，Part 2
大气压	1080 - 795 hPa	相当于海拔-1000 - 2000 m
污染聚积（符合标准 IEC 7213-3，Class 3C3）。	 SO_2：< 0.5 ppm； 相对湿度 < 60% H_2S：< 0.1 ppm； 相对湿度 < 60%	测试： 10 ppm；4 天 1 ppm；4 天

1.9 在潜在爆炸区2中使用ET 200M/S7-300

Zone 2

危险区域可分为几个，这些区域是按照爆炸空气的存在可能性划分的。

区 域	防爆危险	举 例
2	只是偶尔或短时有爆炸气体	
安全区	无	• 外部Zone 2 • 标准分布式I/O应用

下面您将得到在一个危险区域安装ET 200M分布式I/O设备和SIMATIC S7-300的重要信息：

进一步信息

在本手册中可以得到有关ET 200M和各种S7-300模板的进一步信息。

认证

II 3G EEx nA II T3... T6 to EN 50021：1999

测试号：KEMA 02ATEX1096X

注意：

带 Ex I 3 G EEx nA II T3... T6认证的模板只能用于属于设备级别3的SIMATIC S7-300/ET 200M的自动化系统中。

维护

如果需要修理，必须将该模板发往产品制造地，只能在此地进行修理。

特殊条件

1. ET 200M分布式I/O设备和SIMATIC S7-300必须安装在机柜或金属外壳中。最小的保护等级是IP 54。必须考虑安装的环境条件。必须有制造商声明的可用于Zone 2的外壳(符合 EN 50021)。
2. 如果在运行状况下电缆温度>70°C或该外壳的电缆入口温度>70°C，或者如果导体的接点温度>80°C，则与温度相关的电缆属性必须符合实际的温度。
3. 电缆入口必须符合所需的保护等级。
4. 所有连接到故障安全信号模板的输入和输出的设备(包括开关等)必须具有EEx nA或EEx nC防爆的认证。
5. 必须采取步骤确保顺时值和额定值不能超过40%。
6. 环境温度范围0 - 60°C。
7. 下列的符号必须贴在打开柜门时容易看到的位置上：

警告：

柜子只能短时打开(例如：用于诊断)。如果需要打开，不要操作任何开关，插拔任何模板或断开任何电缆。

如果不是在危险环境下，可以不考虑这些警告(例如：没有爆炸危险)。

模板认证清单

你可以在下列网址得到模板认证的信息：

http://www4.ad.siemens.de/view/cs/

电源模块

2

介绍

有多种电源模块可以为S7-300可编程控制器和具有24VDC的传感器/执行器供电。

本章将描述S7-300 PLC电源模块的技术特性，此外，还将阐述：

- 特性
- 接线图
- 基本电路图
- 线路保护
- 非典型工作状态下的反应

内容

本章将描述以下电源模块：

章节	内 容	页码
2.1	PS 305 电源模块（2A）（6ES7305-1BA80-0AA0）	2-2
2.2	PS 307 电源模块（2A）（6ES7307-1BA00-0AA0）	2-4
2.3	PS 307 电源模块（5A）（6ES7307-1EAx0-0AA0）	2-7
2.4	PS 307 电源模块（10A）（6ES7307-1KA00-0AA0）	2-10

2.1 PS 305 电源模块（2A）（6ES7305-1BA80-0AA0）

订货号

户外模板：6ES7305-1BA80-0AA0

特性

PS 305**电源模块**(2A)**具有以下显著特性：**

- **输出电流**2A
- **输出电压**24VDC**；防短路和开路保护**
- **连接直流电源** (**输入电压**24/48/72/96/110 VDC)
- **可靠的隔离特性，符合**EN 60 950
- **可用作负载电源**

接线图

图2-1 PS 305**电源模块**(2 A)**的接线图**

技术特性

PS 305电压模块(2A)的技术特性如下表：

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	80×125×120 mm
重量	约740g
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	24/48/72/96/110 VDC
• 电压范围	16.8至138 VDC
额定输入电流	
• 24 V时	2.7 A
• 48 V时	1.3 A
• 72 V时	0.9 A
• 96 V时	0.65 A
• 110 V时	0.6 A
起动电流(在25°C时)	20A
I^2t (在起动电流时)	5 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V ± 3%，空载状态
• 上升时间	最大 3 s
输出电流	
• 额定值	2A[1)]，可以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定，1.65~1.95 × I_N
残余纹波	最大150 mVss
其它参数	
按照IEC 536 (DIN VDE 0106，Part 1)保护等级	I，有保护性接地导体
隔离	
• 额定隔离电平 (24V对L1)	250 VAC
• 测试	2800 VDC
可靠的隔离	SELV电路
电源故障的过渡 (在24/48/72/96/110时)	最少 10 ms
• 重复率	最少1s
效率	75%
输入功率	64 W
功率消耗	典型值16W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色LED

1) 输入电压大于24V时(24-138VDC)，PS 305可提供3A

基本电路图

图2-2 所示为PS 305电源模块(2 A)的基本电路图。

图2-2 PS 305电源模块(2 A)的基本电路图

线路保护

我们建议您安装一个小型断路器(MCB)(例如Siemens 5SN1系列)，以保护PS 305电源模板(2 A)的电源进线电缆，其断路器指标应为：

- 110VDC时额定电流：10A
- 跳闸特性(类型)：C

非典型工作状态下的反应

表2-1 **所示在非典型工作状态下，电源模块的反应信息。**

如 果...	... 则...	24VDC指示灯
... 输出电流过载： I > 3.9A(动态) 3A < I <= 3.9A(稳态)	电压跌落，电压自动恢复 电压下降，缩短使用寿命	闪烁
... 输出短路	输出电压 0V；短路故障排除后，电压自动恢复	暗
在一次侧发生过压	可能彻底毁坏	–
在一次侧低电压	自动切断；电压自动恢复	暗

2.2 PS 307 电源模块（2A）（6ES7307-1BA00-0AA0）

订货号

6ES7307-1BA00-0AA0

特性

PS 307**电源模块**(2A)**具有以下显著特性：**

- **输出电流**2A
- **输出电压**24VDC；**防短路和开路保护**
- **连接单相交流系统** (**输入电压**120/230 VAC，50/60Hz)
- **可靠的隔离特性，符合**EN 60 950
- **可用作负载电源**

接线图

图2-3 所示为PS 307电源模块的接线图(2A)

基本电路图

图2-4 所示为PS 307电源模块的基本电路图。

图2-4 PS 307(2A)电源模块的基本电路图

线路保护

我们建议您安装一个小型断路器(MCB)(例如Siemens 5SN1系列)，以保护PS 307电源模板的电源进线电缆，其断路器指标应为：

- 230VAC时额定电流：6A
- 跳闸特性(类型)：C

非典型工作状态下的反应

表2-2 所示在非典型工作状态下，电源模块的反应信息。

如 果...	... 则...	24VDC指示灯
... 输出电流过载： • I > 2.6A(动态) • 2A < I <= 2.6A(静态)	电压跌落，电压自动恢复 电压下降，缩短使用寿命	闪烁
输出短路	输出电压 0V；短路故障排除后，电压自动恢复	暗
在一次侧发生过压	可能彻底毁坏	—
在一次侧低电压	自动切断；电压自动恢复	暗

技术特性PS 307电压模块(2A)的技术特性如下表：

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	50×125×120 mm
重量	约420 g
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	120 / 230 VAC
系统频率	
• 额定值	50 Hz ~ 60 Hz
• 容许误差	47 Hz ~ 63 Hz
额定输入电流	
• 230 V时	0.5 A
• 120 V时	0.8 A
起动电流 (在25°C时)	20 A
I^2t (在起动电流时)	1 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V ± 5%，空载状态
• 上升时间	最大 2.5 s
输出电流	
• 额定值	2A，不能以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定， 1.1~1.3 × I_N
残余纹波	最大150 mVss
其它参数	
按 照 IEC 536 (DIN VDE 0106，Part 1)保护等级	I，有保护性接地导体
隔离	
• 额定隔离电平(24V对L1)	250 VAC
• 测试	2800 VDC
可靠的隔离	SELV电路 Part 101
电源故障的过渡 (在93和/或187V时)	最少 20 ms
• 重复率	最少1s
效率	83%
输入功率	58 W
功率消耗	典型值10W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色LED

2.3 PS 307 电源模块（5A）（6ES7307-1EAx0-0AA0）

订货号

标准模板：6ES7307-1EA00-0AA0

户外模板：6ES7307-1EA80-0AA0

特性

PS 307**电源模块**(5A)**具有以下显著特性：**

- **输出电流**5A
- **输出电压**24VDC；**防短路和开路保护**
- **连接单相交流系统** (**输入电压**120/230 VAC，50/60Hz)
- **可靠的隔离特性，符合**EN 60 950
- **可用作负载电源**

接线图

图2-5**所示为**PS 307**电源模块**(5A)**的接线图。**

图2-5 PS 307**电源模块**(5A)**的接线图**

基本电路图

图2-6 所示为PS 307电源模块(5A)的基本电路图。

图2-6 PS 307电源模块(5A)的基本电路图

线路保护

我们建议您安装一个小型断路器(MCB)(例如Siemens 5SN1系列)，以保护PS 307电源模板(5A)的电源进线电缆，其断路器指标应为：

- 230VAC时额定电流：10A
- 跳闸特性(类型)：C

非典型工作状态下的反应

表2-3所示在非典型工作状态下，电源模块的反应信息。

如 果...	... 则...	24VDC指示灯
... 输出电流过载： • I > 6.5A(动态) • 5A < I <= 6.5A(稳态)	电压跌落，电压自动恢复 电压下降，缩短使用寿命	闪烁
输出短路	输出电压 0V；短路故障排除后，电压自动恢复	暗
在一次侧发生过压	可能彻底毁坏	—
在一次侧低电压	自动切断；电压自动恢复	暗

技术特性：PS 307；5A(6ES7307-1EA00-0AA0)

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	80×125×120 mm
重量	约740 g
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	120 / 230 VAC
系统频率	
• 额定值	50 Hz ~ 60 Hz
• 容许误差	47 Hz ~ 63 Hz
额定输入电流	
• 230 V时	1 A
• 120 V时	2 A
起动电流 (在25°C时)	45 A
I^2t (在起动电流时)	1.2 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V ± 5%，空载状态
• 上升时间	最大 2.5 s
输出电流	
• 额定值	5 A，不能以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定，1.1~1.3 × I_N
残余纹波	最大150 mVss
其它参数	
按照IEC 536 (DIN VDE 0106，Part 1)保护等级	I，有保护性接地导体
隔离	
• 额定隔离电平 (24V对L1)	250 VAC
• 测试	2800 VDC
可靠的隔离	SELV电路
电源故障的过渡 (在93和/或187V时)	最少 20 ms
• 重复率	最少1s
效率	87%
输入功率	138 W
功率消耗	典型值18W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色LED

技术特性：PS 307；5A(6ES7307-1EA80-0AA0)

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	80×125×120 mm
重量	约570 g
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	120 / 230 VAC
系统频率	
• 额定值	50 Hz ~ 60 Hz
• 容许误差	47 Hz ~ 63 Hz
额定输入电流	
• 230 V时	1.2 A
• 120 V时	2.1 A
起动电流 (在25°C时)	45 A
I^2t (在起动电流时)	1.8 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V ± 3%
• 上升时间	最大 3 s
输出电流	
• 额定值	5 A，不能以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定，1.1~1.3 × I_N
残余纹波	最大150 mVss
其它参数	
按照IEC 536 (DIN VDE 0106，Part 1)保护等级	I，有保护性接地导体
隔离	
• 额定隔离电平 (24V对L1)	250 VAC
• 测试	2800 VDC
可靠的隔离	SELV电路
电源故障的过渡 (在93和/或187V时)	最少 20 ms
• 重复率	最少1s
效率	84%
输入功率	143 W
功率消耗	23W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色LED

2.4 PS 307 电源模块（10A）（6ES7307-1KA00-0AA0）

订货号

6ES7307-1KA00-0AA0

特性

PS 307电源模块(10A)具有以下显著特性：

- 输出电流10A
- 输出电压24VDC；防短路和开路保护
- 连接单相交流系统 (输入电压120/230 VAC，50/60Hz)
- 可靠的隔离特性，符合EN 60 950
- 可用作负载电源

接线图

图2-7所示为PS 307电源模块(10 A)的接线图。

图2-7 PS 307电源模块(10 A)的接线图

基本电路图

图2-8 所示为PS 307电源模块(10 A)的基本电路图。

图2-8 PS 307电源模块(10 A)的基本电路图

线路保护

我们建议您安装一个小型断路器(MCB)(例如Siemens 5SN1系列)，以保护PS 307电源模板(10 A)的电源进线电缆，其断路器指标应为：

- 230VAC时额定电流：16A
- 跳闸特性(类型)：C

非典型工作状态下的反应

表2-4 所示在非典型工作状态下，电源模块的反应信息。

如 果...	... 则...	24VDC指示灯
... 输出电流过载： • I > 13A(动态) • 10A < I <= 13A(稳态)	电压跌落，电压自动恢复 电压下降，缩短使用寿命	闪烁
... 输出短路	输出电压 0V；短路故障排除后，电压自动恢复	暗
在一次侧发生过压	可能彻底毁坏	—
在一次侧低电压	自动切断；电压自动恢复	暗

技术特性

PS 307电压模块(10A)的技术特性如下表：

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	200×125×120 mm
重量	约1.2 kg
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	120 / 230 VAC
系统频率	
• 额定值	50 Hz ~ 60 Hz
• 容许误差	47 Hz ~ 63 Hz
额定输入电流	
• 230 V时	1.7 A
• 120 V时	3.5 A
起动电流(在25°C时)	55 A
I^2t (在起动电流时)	9 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V ± 5%，空载状态
• 上升时间	最大 2.5 s
输出电流	
• 额定值	10A，不能以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定，1.1~1.3 × I_N
残余纹波	最大150 mVss
其它参数	
按照IEC 536 (DIN VDE 0106，Part 1)保护等级	I，有保护性接地导体
隔离	
• 额定隔离电平 (24V对L1)	250 VAC
• 测试	2800 VDC
可靠的隔离	SELV电路
电源故障的过渡 (在93和/或187V时)	最少 20 ms
• 重复率	最少1s
效率	89%
输入功率	270 W
功率消耗	典型值30W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色LED

数字量模板

3

本章结构

本章包括以下主题：

1. 对可以使用的模板进行说明
2. 介绍了模板最重要的特性
3. 数字量模板从选择到调试的步骤
4. 介绍所有数字量模板的参数赋值及诊断信息
5. 特殊模板的特性(例如：特性、连接图、方框图以及模板的技术规范和特性)：
    a) 数字量输入模板
    b) 数字量输出模板
    c) 继电器输出模板
    d) 数字量输入/输出模板

其它信息

附录A中描述了系统数据中参数的结构(数据纪录0、1和128)。如果要在STEP 7用户程序中修改模板参数，则必须了解该组态。

附录B中描述了系统数据中诊断数据(数据纪录0和1)。如果要在STEP 7 用户程序中修改模板参数，则必须了解该组态。

内容

本章将描述以下数字量模板：

章节	内　容	页
3.1	模板概述	3-3
3.2	数字量模板从选择到调试的步骤	3-5
3.3	数字量模板的参数赋值	3-6
3.4	数字量模板的诊断	3-7
3.5	数字量输入模板SM 321；DI 32×24 VDC；（6ES7321-1BL00-0AA0）	3-8
3.6	数字量输入模板SM 321；DI 32×120 VAC；（6ES7321-1EL00-0AA0）	3-10
3.7	数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC；（6ES7321-1BH02-0AA0）	3-11
3.8	数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC高速模板；（6ES7321-1BH10-0AA0）	3-13
3.9	数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC；带硬件和诊断中断以及时钟功能；（6ES7321-7BH01-0AB0）	3-14
3.10	数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC (源输入)；（6ES7321-1BH50-0AA0）	3-22
3.11	数字量输入模板SM 321；DI 16×UC 24/48V；（6ES7321-1CH00-0AA0）	3-24
3.12	数字量输入模板SM 321；DI 16×48-125 VDC；（6ES7321-1CH20-0AA0）	3-25
3.13	数字量输入模板SM 321；DI 16×120/230 VAC；（6ES7321-1FH00-0AA0）	3-27
3.14	数字量输入模板SM 321；DI 8×120/230 VAC；（6ES7321-1FF01-0AA0）	3-28
3.15	数字量输入模板SM 321；DI 8×120/230 VAC ISOL；（6ES7321-1FF10-0AA0）	3-30
3.16	数字量输出模板SM 322；DO 32x24 VDC/0.5A；（6ES7322-1BL00-0AA0）	3-32
3.17	数字量输出模板SM 322；DO 32X120/230 VAC/1A；（6ES7322-1FL00-0AA0）	3-34
3.18	数字量输出模板SM 322；DO 16X24 VDC/0.5A；（6ES7322-1BH01-0AA0）	3-37
3.19	数字量输出模板SM 322；DO 16X24 VDC/0.5A高速模板；（6ES7322-1BH10-0AA0）	3-39
3.20	数字量输出模板SM 322；DO 16X24/48 VUC；（6ES7322-5GH00-0AB0）	3-41
3.21	数字量输出模板SM 322；DO 16×120/230 VAC/1A；（6ES7322-1FH00-0AA0）	3-45
3.22	数字量输出模板SM 322；DO 8×24 VDC/2A；（6ES7322-1BF01-0AA0）	3-47
3.23	数字量输出模板SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A，带诊断中断；（6ES7322-8BF00-0AB0）	3-48
3.24	数字量输出模板SM 322；DO 8×48-125 VDC/1.5A；（6ES7322-1CF00-0AA0）	3-54
3.25	数字量输出模板SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A；（6ES7322-1FF01-0AA0）	3-57
3.26	数字量输出模板SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A ISOL；（6ES7322-5FF00-0AB0）	3-59
3.27	继电器输出模板SM 322；DO 16×继电器120/230 VAC（6ES7322-1HH01-0AA0）；	3-62
3.28	继电器输出模板 SM 322；DO 8×230 VAC；（6ES7322-1HF01-0AA0）	3-65
3.29	继电器输出模板 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A；（6ES7322-5HF00-0AB0）	3-67
3.30	继电器输出模板 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A；（6ES7322-1HF10-0AA0）	3-71
3.31	数字量输入/输出模板 SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/ 0.5A；（6ES7323-1BL00-0AA0）	3-73
3.32	数字量输入/输出模板 SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A；（6ES7323-1BH01-0AA0）	3-76
3.33	数字量输入/输出模板 SM 327；DI 8/Dx 8×24 VDC/0.5A；（6ES7327-1BH00-0AB0）	3-78

3.1 模板概述

介绍

下表概述了数字量模板的最主要特性：

表3-1 数字量输入模板的特性

模板 / 特性	SM 321；DI 32x24 VDC (-1BL00-)	SM 321；DI 32x120 VAC (-1EL00-)	SM 321；DI 16x24 VDC (-1BH02-)	SM 321；DI 16x24 VDC 高速 (-1BH10-)	SM 321；DI 16x24VDC 带硬件和诊断中断 (-7BH01-)	SM 321；DI 16x24 VDC 源输入 (-1BH50-)
输入点数	32DI，隔离为2组	32DI，隔离为4组	16DI，隔离为1组	16DI，隔离为1组	16DI，隔离为1组	16DI，隔离为1组
额定输入电压	24 VDC	120 VAC	24 VDC	24 VDC	24 VDC	24 VDC
适用于...	开关；2/3/4线接近开关(BERO)					
支持时钟操作	不可以	不可以	不可以	可以	可以	不可以
可编程诊断	不可以	不可以	不可以	不可以	可以	不可以
诊断中断	不可以	不可以	不可以	不可以	可以	不可以
沿触发硬件中断	不可以	不可以	不可以	不可以	可以	不可以
输入延迟可设定	不可以	不可以	不可以	不可以	可以	不可以
特性	-	-	-	-	两个短路保护传感器为8个通道供电，可用外部冗余电源为传感器供电	-

表3-2 数字量输入模板的特性(续)

模板 / 特性	SM 321；DI 16xUC 24/48V (-1CH00-)	SM 321；DI 16x48-125 VDC (-1CH20-)	SM 321；DI 16x120/230 VAC (-1FH00-)	SM 321；DI 8x120/230 VAC (-1FF01-)	SM 321；DI 8x120/230 VAC ISOL (-1FF10-)
输入点数	16DI，隔离为16组	16DI，隔离为2组	16DI，隔离为4组	8DI，隔离为4组	8DI，隔离为8组
额定输入电压	24 -48V DC/AC	48-125 VDC	120/230 VAC	120/230 VAC	120/230 VAC
适用于...	开关；2/3/4线接近开关(BERO)		开关；2/3线AC接近开关		
支持时钟操作	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
可编程诊断	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
诊断中断	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
沿触发硬件中断	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
输入延迟可设定	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
特性	-	-	-	-	-

表3-3 数字量输出模板特性

模板 / 特性	SM 322；DO 32x24 VDC/ 0.5A (-1BL00-)	SM 322；DO 32x120/230 VAC/1A (-1FL00-)	SM 322；DO 16x24 VDC/0.5A (-1BH01-)	SM 322；DO 16x24 VDC/0.5A高速 (-1BH10-)	SM 322；DO 16x24/48VUC (-5GH00-)	SM 322；DO 16x120/230 VDC/1A (-1FH00-)
输出点数	32DO，隔离为4组	32DO，隔离为4组	16DO，隔离为2组	16DO，隔离为2组	16DO，隔离为16组	16DO，隔离为2组
输出电流	0.5A	1A	0.5A	0.5A	1.5A	0.5A
额定负载电压	24 VDC	120 VAC	24 VDC	24 VDC	24-48 V DC/AC	120/230 VAC
适用于	电磁阀、直流触点和指示灯					
支持时钟操作	不可以	不可以	不可以	可以	不可以	不可以
可编程诊断	不可以	不可以	不可以	不可以	可以	不可以
诊断中断	不可以	不可以	不可以	不可以	可以	不可以
替换值输出	不可以	不可以	不可以	不可以	可以	不可以
特性	-					

表3-4 数字量输出模板特性(续)

模板 / 特性	SM 322；DO 8x24 VDC/ 2A (-1BF01-)	SM 322；DO x24VDC/0.5A 带诊断中断 (-8BF00-)	SM 322；DO 8x48-125 VDC/1.5A (-1CF00-)	SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A (-1FF01-)	SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A ISOL (-5FF00-)
输出点数	8DO，隔离为2组	8DO，隔离为1组	8DO，隔离并反极性保护，隔离为2组	8DO，隔离为2组	8DO，隔离为8组
输出电流	2A	0.5A	1.5A	2A	2A
额定负载电压	24 VDC	24 VDC	48-125 VDC	120/230 VAC	120/230 VAC
适用于	电磁阀、直流触点和指示灯			交流电磁阀、触点、电机启动器、电机和指示灯	
支持时钟操作	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
可编程诊断	不可以	可以	不可以	不可以	可以
诊断中断	不可以	可以	不可以	不可以	可以
替换值输出	不可以	可以	不可以	不可以	可以
特性	-	一个负载可以冗余驱动	-	一个负载可以冗余驱动	-

表3-5 继电器输出模板特性

模板 / 特性	SM 322；DO 16×120 VAC/继电器 (-1HH01-)	SM 322；DO 8×230 VAC/继电器 (-1HF01-)	SM 322；DO 8×230VAC/5A继电器 (-5HF00-)	SM 322；DO 8×230VAC/5A继电器 (-1HF10-)
输出点数	16点输出，隔离为2组	8点输出，隔离为4组	8点输出，隔离为8组	8点输出，隔离为8组
额定负载电压	24至120 VDC 48至230 VAC	24至120 VDC 48至230 VAC	24至120 VDC 48至230 VAC	24至120 VDC 24至230 VAC
支持时钟操作	不可以	不可以	不可以	不可以
可编程诊断	不可以	不可以	可以	不可以
诊断中断	不可以	不可以	可以	不可以
替换值输出	不可以	不可以	可以	不可以
特性	-			

表3-6 数字量输入/输出模板特性

模板 特性	SM 323；DI 16/DO 16x24VDC/0.5A (-1BL00-)	SM 323；DI 8/DO 8x24VDC/0.5A (-1BH01-)	SM 327；DI 8/DX 8x24VDC/0.5A 可设置参数 (-1BH00-)
输入点数	16 点输入，隔离为 1 组	8 点输入，隔离为 1 组	8 点数字量输入和 8 点可单独参数化的输入或输出，隔离为 1 组
输出点数	16 点输出，隔离为 2 组	8 点输出，隔离为 1 组	
额定输入电压	24 VDC	24 VDC	24 VDC
输出电流	0.5A	0.5A	0.5A
额定负载电压	24 VDC	24 VDC	24 VDC
输入适用于	开关和 2/3/4 线接近开关(BERO)		
输出适用于	电磁阀、DC 接触器和指示灯		
支持时钟操作	不可以	不可以	不可以
可编程诊断	不可以	不可以	不可以
诊断中断	不可以	不可以	不可以
沿触发硬件中断	不可以	不可以	不可以
可调节输入延时	不可以	不可以	不可以
替换值输出	不可以	不可以	不可以
特性	-		

3.2 数字量模板从选择到调试的步骤

介绍

按下表所述，您可以成功地将数字量模板调试完毕。

下面的步骤只是一个建议，您可以根据需要随时调整(例如给模板进行参数赋值)。

步骤

表3-7 数字量模板从选择到调试的步骤

步骤	过 程	参 考
1	选择模板	参见 3.1 和 3.5 节以后的模板特性数据
2	将模板插入到 SIMATIC S7 网络	参见 S7-300 PLC 硬件安装手册以及 S7-400 PLC 硬件安装手册或 ET200 分布式 I/O 设备手册
3	对模板参数赋值	参见 3.3 节
4	组态调试	参见 S7-300 PLC 硬件安装手册以及 S7-400 PLC 硬件安装手册或 ET200 分布式 I/O 设备手册
5	如果调试失败，则诊断组态	参见 3.4 节

3.3 数字量模板的参数赋值

介绍

数字量模板的特性各不相同，通过参数赋值设置模板的特性。

本节中的信息只针对可编程的数字量模板：

- 数字量输入模板：SM 321；DI 16 x 24 VDC；带硬件和诊断报警，同步；(6ES7321-7BH01-0AB0)
- 数字量输出模板：SM 322；DO 8 x 24 VDC/0.5A；带诊断中断(6ES7322-8BF00-0AB0)
- 数字量输出模板：SM 322；DO 8 x 120/230 VAC/2A ISOL (6ES7322-5FF00-0AB0)
- 继电器输出模版：SM 322；DO 8 x 230 VAC/5A (6ES7322-5HF00-0AB0)
- 数字量输入/输出模板：SM 327；DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5A(6ES7327-1BH00-0AB0)

参数赋值工具

可以在*STEP 7*中对数字量模板进行参数赋值，赋值时CPU必须处于STOP模式。

当参数设置完毕后，通过编程器向CPU下载。当CPU从STOP转换到RUN模式时，CPU将设定的参数传送到相应的数字量模板中。

静态和动态参数

参数分为动态参数和静态参数。设置静态参数时，CPU应处于STOP模式。

此外，可以通过SFC动态修改当前用户程序中的参数。注意，当CPU从RUN→STOP、STOP→RUN模式，*STEP 7*中的参数设置将从新应用一次。附录A中将介绍用户程序中模板的赋值参数。

参 数	可用下述设备设置	CPU的运行模式
静态	PG(*STEP 7* HW CONFIG)	STOP
动态	PG(*STEP 7* HW CONFIG)	STOP
	用户程序中的 SFC 55	RUN

数字量模板的参数

各个模板的特性部分列出了可设置的模板参数。

3.4 数字量模板的诊断

介绍

本节中的信息只针对可编程的数字量模板：

- **数字量输入模板：**SM 321；DI 16 x 24 VDC；带硬件和诊断中断，时钟；(6ES7321-7BH01-0AB0)
- **数字量输出模板：**SM 322；DO 16 x 24/48 VUC(6ES7322-5GH00-0AB0)
- **数字量输出模板：**SM 322；DO 8 x 24 VDC/0.5A；带诊断中断(6ES7322-8BF00-0AB0)
- **数字量输出模板：**SM 322；DO 8 x 120/230 VAC/2A ISOL (6ES7322-5FF00-0AB0)
- **继电器输出模版：**SM 322；DO 8 x 230 VAC/5A (6ES7322-5HF00-0AB0)

可编程和不可编程的诊断报文

在诊断中，我们要区别可编程诊断报文和不可编程诊断报文。

只有通过参数赋值将诊断功能使能后，才能获得可编程诊断报文。在*STEP 7*中的诊断参数块中进行参数赋值。

不管是否使能了诊断，都可以得到数字量模板的不可编程的诊断报文。

在*STEP 7*中诊断报文的反应

每条诊断报文可以有如下反应：

- 诊断报文输入到数字量模板的诊断中，然后输入到CPU中，再通过用户程序读出。
- 数字量模板的故障指示灯点亮
- 如果在*STEP 7*中设置了诊断中断功能，则触发诊断中断，并调用OB 82。

读诊断报文

通过用户程序中的SFC可以读取详细的诊断报文(参见附录的“信号模板的诊断数据”)。

可以在模板诊断中查看出错原因(参见*STEP 7*在线帮助系统)。

用SF指示灯进行诊断

一些数字量模板通过SF故障指示灯指示故障。当通过数字量模板触发诊断信息时，SF指示灯点亮。当故障排除后，故障指示灯熄灭。

不管CPU处于何种运行状态，当发生外部故障时(传感器电源短路)，组故障(SF)指示灯也点亮。

通过数字量模板处理诊断报文中断

介绍了诊断报文的产生原因和解决方法，同时在模板的特性部分介绍了可能的中断。

3.5 数字量输入模板SM 321；DI 32×24 VDC；（6ES7321-1BL00-0AA0）

订货号

标准型：6ES7321-1BL00-0AA0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1321-1BL00-2AA0

特性

SM 321；DI 32×24 VDC**数字量输入模板具有以下显著特性：**

- 32**个输入点，带隔离，**16**点为一组**
- **额定输入电压**24 VDC
- **适用于开关和**2/3/4**线**BERO(**接近开关**)

端子接线图和框图

图3-1 SM 321；DI 32×24 VDC**数字量输入模板的端子接线图和框图**

端子分配

下图所示为通道地址的分配。

图3-2　SM321；DI 32x24 VDC的端子分配图

技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×120mm
重量	约260g
模板特性数据	
支持时钟运行	不可以
输入点数	32
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到40°C	32
直到60°C	16
• 垂直安装	
直到40°C	32
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有16
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流输出	
• 从背板总线	最大15mA
模板功率损耗	典型值6.5W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13～30 V
• “0”信号	-30～5 V
输入电流	
• “1”信号	典型值7mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	1.2～4.8 ms
• 从“1”到“0”	1.2～4.8 ms
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大1.5 mA

3.6 数字量输入模板SM 321；DI 32×120 VAC；（6ES7321-1EL00-0AA0）

订货号

6ES7321-1EL00-0AA0

特性

SM 321；DI 32×120 VAC**数字量输入模板具有以下显著特性：**

- 32**个输入点，带隔离，**8**点为一组**
- **额定输入电压**120 VAC
- **适用于开关和**2/3**线交流**BERO(**接近开关**)

端子接线图和框图

图3-3 SM 321；DI 32×120 VAC**数字量输入模板的端子接线图和框图。**

SM 321；DI 32x120VAC的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约300g
模板特性数据	
支持时钟运行	不可以
输入点数	32
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到40℃	32
直到60℃	24
• 垂直安装	
直到40℃	32
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• 不同组的输入之间	250 VAC
• $M_{internal}$与输入间	120 VAC
隔离测试	2500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大16 mA
模板功率损耗	典型值4 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	120 VAC
• “1”信号	74～132 V
• “0”信号	0～20 V
• 频率范围	47～63Hz
输入电流	
• “1”信号	典型值21 mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	最大15 ms
• 从“1”到“0”	最大25 ms
输入特性	IEC 61131，类型2
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大 4 mA

3.7 数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC；（6ES7321-1BH02-0AA0）

订货号

标准型：6ES7321-1BH02-0AA0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1321-1BH02-2AA0

特性

SM 321；DI 16×24 VDC**数字量输入模板具有以下显著特性：**

- 16**个输入点，带隔离，**16**点为一组**
- **额定输入电压**24 VDC
- **适用于开关和**2/3/4**线**BERO(**接近开关**)

端子接线图和框图

图3-4所示为SM 321；DI 16×24 VDC数字量输入模板的端子接线图和框图。

图3-4 SM 321；DI 16×24 VDC数字量输入模板的端子接线图和框图

技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约200g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装 直到60℃	16
• 垂直安装 直到 40℃	16
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大10mA
模板功率损耗	典型值3.5W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13～30 V
• “0”信号	-30～5 V
输入电流	
• “1”信号	典型值7mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	1.2～4.8 ms
• 从“1”到“0”	1.2～4.8 ms
输入特性	IEC 1131，类型2
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大1.5 mA

3.8 数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC高速模板；（6ES7321-1BH10-0AA0）

订货号

6ES7321-1BH10-0AA0

特性

SM 321；DI 16×24 VDC**高速模板具有以下显著特性：**

- 16**个输入点，带隔离，**16**点为一组**
- **额定输入电压**24 VDC
- **适用于开关和**2/3/4**线**BERO(**接近开关**)
- **支持时钟操作**

端子接线图和框图

图3-5 SM 321；DI 16×24 VDC**高速数字量输入模板的端子接线图和框图**

SM 321；DI 16x24VDC高速模板的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约200g
模板特性数据	
支持时钟操作	可以
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
最高60℃	16
• 垂直安装	
最高40℃	16
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大110 mA
模板功率损耗	典型值3.8W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13～30 V
• “0”信号	-30 ~+5 V
输入电流	
• “1”信号	典型值7mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	25～75 µs
• 从“1”到“0”	25～75 µs
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大1.5 mA

3.9 数字量输入模板SM 321 DI 16×24 VDC；带硬件和诊断中断以及时钟功能；（6ES7321-7BH01-0AB0）

订货号

标准型：6ES7321-7BH01-0AB0

SIPLUS S7-300模板：6AG1321-7BH01-2AB0

特性

SM 321；DI 16×24 VDC带硬件和诊断中断的数字量输入模板具有以下显著特性：

- 16个输入点，带隔离，16点为一组
- 额定输入电压24 VDC
- 输入特性曲线符合IEC 61131，类型2
- 适用于开关和2/3/4线BERO(接近开关)
- 2个防短路的传感器电源
- 对传感器可适用外部冗余电源
- “Sensor supply (Vs) O.K.”(传感器电源(Vs) O.K.)状态指示灯LED
- 组故障LED
- 在“RUN”模式下可修改参数

- 可编程的诊断
- 可编程的诊断中断
- 可编程的硬件中断
- 可编程的输入延时

端子接线图和框图

图3-6所示为SM 321；DI 16×24 VDC带硬件和诊断中断的数字量输入模板的端子接线图和框图。

图3-6 SM 321；DI 16×24 VDC带硬件和诊断中断的输入模板的端子接线图和框图

传感器的冗余电源端子图

图3-7所示如何从其它的电源(例如：从其它模板)通过Vs向传感器供电。

图3-7 冗余传感器电源的端子连接图

传感器的电阻接线图

为了检测断线，需要在传感器触点间连接一个电阻。

SM 321；DI 16x24 VDC**的技术规范**

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约200g
模板特性数据	
支持时钟操作	可以
在RUN模式下修改参数	可以
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	有
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
最高60°C	16
• 垂直安装	
最高40°C	16
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大130mA
• 从负载电压L+ (没有传感器电源Vs)	最大90mA
模板功率损耗	典型值4 W
状态、中断、诊断	
状态显示	
• 输入	每个通道有绿色LED
• 传感器电源(Vs)	每个通道有绿色LED
中断	
• 硬件中断	可组态
• 诊断中断	可组态

状态、中断、诊断 (续)	
诊断功能	可组态
• 组故障LED	红色LED(SF)
• 读取诊断信息	可以
断线监视	有，I < 1mA时
传感器电源输出	
输出点数	2
输出电压	
• 带负载	最小L+ (-2.5 V)
输出电流	
• 额定值	120 mA
• 允许范围	0～150 mA
附加(冗余)电源	允许
短路保护	有，电子式
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13～30 V
• “0”信号	-30～5 V
输入电流	
• “1”信号	典型值7mA
输入特性	IEC 61131，类型2
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大2 mA
时间/频率	
内部准备时间(在非时钟运行状态下)	
• 进行硬件和诊断中断	最大40 µs
输入延时	
• 可组态	是
• 额定值	典型值 0.1/0.5/3/15/20ms

3.9.1 时钟同步

特性

通过等距离DP总线周期循环和下列单个周期自由运行(Free-running)的同步，在SIMATIC中可再次产生响应时间(例如同样时间长度的倍数)：

- 用户程序的自由运行周期。由于各分支程序的运行时间可能不同
- 自由运行，在PROFIBUS子网上DP周期可变
- DP从站背板总线上的自由运行周期
- 信号条件以及DP从站的电子模板的转换上的自由运行周期

等距离DP循环周期以相同的时钟脉冲和相同的长度运行。CPU的优先级(OB61至64)以及时钟I/O均以该时钟脉冲同步。因此I/O数据以固定的时间间隔(时钟同步)传输。

前提条件

- DP主站和DP从站必须支持时钟同步。需要使用STEP 7 V5.2以上版本。

模式：时钟同步

下列条件应用到时钟模式：

读取实际值和存放在传送缓冲区之间的滤波和处理时间T_{WE}。 (不管硬件中断或诊断是否激活，T_{WE} 所使用的给定值)	255 至 345 µs
包括输入延时	100 µs
T_{DPmin}	2.5 ms
诊断中断	最大 4 x T_{DP}

注意

在时钟模式中，不管在STEP 7 中输入延时的参数如何，模板的输入延时始终设置为100 µs。

进一步信息

在STEP 7 的在线帮助、ET 200M分布式I/O系统手册和时钟同步手册中可以得到时钟同步的进一步信息。

3.9.2 SM 321；DI 16 x 24 VDC的参数赋值

参数赋值

在3.3节中可以找到数字量模板参数赋值的步骤描述。

SM 321；DI 16 x 24 VDC的参数

下表中概述了SM 321；DI 16 x 24 VDC可设置的参数及其缺省值。

如果不在*STEP 7*中进行参数赋值，则使用缺省值。

表3-8 SM 321；DI 16 x 24 VDC(6ES7321-7BHx0-0AB0)的参数

参数	值范围	默认值	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 硬件中断	 是/否 是/否	 否 否	 动态 动态	 模板 模板
输入延时/电压类型	0.1ms(DC) 0.5ms(DC) 3ms(DC) 15ms(DC) 20ms(DC/AC)	(DC)	静态	模板
诊断 • 无传感器电源 • 断线	 是/否 是/否	 否 否	 静态 静态	 通道组 通道组
触发过程中断 • 上升沿 • 下降沿	 是/否 是/否	 否 否	 动态 动态	 通道组 通道组

编码器电源分配

两个编码器电源用于向两组通道供电：输入0 ~ 7 和输入8 ~ 15。 也可以为这些通道组的传感器电源设置诊断。

给通道组设置中断参数

如果要设置中断处理参数，则可以按下表所示将多个通道构成通道组。在用户程序中可以用一个SFC设置通道组的参数。

表3-9 设置SM 321；DI 16x24 VDC的输入中断参数

参 数...	可对下列通道组进行设置	通道组号
硬件中断 (在上升沿或下降沿)	0 和 1 2 和 3 4 和 5 6 和 7 8 和 9 10 和 11 12 和 13 14 和 15	0 1 2 3 4 5 6 7
诊断中断 (无传感器电源)	0 到 7 8 到 15	–
断线	0 和 1 2 和 3	0 1 ...

可编程输入延时的间隔

表3-10 **所示为该模板的可能设置及输入延时时间的间隔。**

可编程的输入延时	间隔
0.1 ms	60 ~ 140 µs
0.5 ms	0.40 ~ 0.9 ms
3 ms (**缺省值**)	2.6 ~ 3.3 ms
15 ms	12 ~ 15 ms
20 ms	17 ~ 23 ms

3.9.3 SM 321；DI 16 x 24 VDC的性能和诊断

电源和操作状态对输入值的影响

SM 321；DI 16×24 VDC**的输入值取决于**CPU**的运行状态和供电电压**

表3-11 **列出了这些因素对输入值的影响。**

CPU **工作状态**		**电源** L+**到数字量模板**	**数字量模板输入值**
电源开	RUN	**有** L+	**过程值**
		无 L+	0 **信号**
	STOP	**有** L+	**过程值**
		无 L+	0 **信号**
电源关	**—**	**有** L+	**—**
		无 L+	**—**

SM 321；DI 16 x 24 VDC**的诊断报文**

表3-12 **概述了**SM 321；DI 16 x 24 VDC**的诊断报文。**

诊断消息	**指示灯**	**诊断范围**	**可组态**
无传感器电源	SF	**通道组**	**可以**
断线	SF	**通道组**	
没有设置模板参数	SF	**通道组**	
无外部辅助电源	SF	**模板**	**不可以**
无内部辅助电源	SF	**模板**	
熔断丝熔断	SF	**模板**	
模板参数不正确	SF	**模板**	
看门狗超时	SF	**模板**	
EPROM **错误**	SF	**模板**	
RAM **错误**	SF	**模板**	
硬件中断丢失	SF	**模板**	

注意

只有按照*STEP 7***对数字量模板进行参数赋值后，才能检测可编程诊断报文所指的错误信息。**

电源故障的特性

通过模板上的SF指示灯指示SM 321；DI 16 x 24 VDC的电源故障。

在0信号传送到CPU前，输入值最初保留20至40ms。电源电压下降<20ms将不会修改过程值(参见表3-11)。

诊断中断的触发取决于参数赋值(参见3.9.4节)。

冗余编码器电源电压的故障

注意

如果冗余电源同时给传感器供电，则内部传感器的故障将导致内部和/或会外部传感器电源故障，保险会熔断。

传感器电源Vs的短路

不管参数如何设置，当编码器电源短路时，相应的Vs指示灯亮。

错误原因和解除方法

表3-13 SM 321；DI 16 x 24 VDC(6ES7321-7BHx0-0AB0)的诊断报文、故障原因和解决方法

诊断报文	错误原因	解决方法
传感器电源消失	传感器电源过载	排除过载
	传感器电源与 M 短路	排除短路
无外部辅助电源	到模板的 L+电源消失	给模板提供 L+电源
无内部辅助电源	到模板的 L+电源消失	给模板提供 L+电源
	模板的保险故障	更换模板
保险烧毁	模板的保险故障	更换模板
模板的参数错误	非法参数传送到模板	重新组态模板参数
看门狗监视器超时	暂时受高电磁干扰	排除干扰
	模板故障	更换模板
EPROM 故障	暂时受高电磁干扰	排除干扰并开关 CPU 电源
	模板故障	更换模板
RAM 故障	暂时受高电磁干扰	排除干扰并开关 CPU 电源
	模板故障	更换模板
硬件中断丢失	由于前一个中断没有被响应，所以不能继续发送中断，可能组态错误	改变 CPU 中的中断处理，如果需要，重新设置模板参数 只有重新设置模板参数，才能排除故障

3.9.4 SM 321；DI 16 x 24 VDC的中断

介绍

本节介绍SM 321；DI 16x24VDC的中断特性，介绍了诊断中断和硬件中断。

下面所介绍的有关OB和SFC的详细信息可以在*STEP 7*中的在线帮助中找到。

使能中断

中断不能预置，在*STEP 7*中设置中断使能参数(参见3.9.2)。

诊断中断

如果使能了诊断中断，则当前的错误事件(刚发生的错误事件)以及解决的错误事件都将通过一个中断报告给CPU。

CPU中断用户程序的执行，来处理诊断中断块(OB 82)。

在用户程序中，通过OB 82调用SFC 51或SFC 59来获得更详细的诊断信息。

硬件中断

SM 321；DI 16x24 VDC可以根据信号状态的变化对每个通道组触发硬件中断，信号变化可以是上升沿、下降沿或双沿。

在一个时间内对一个通道组进行参数赋值，在任何时间内可对参数进行修改(在RUN模式下在用户程序中修改)。

硬件中断触发CPU（OB40）以对其响应。CPU中断执行用户程序或较低优先级的中断程序。

可以在硬件中断OB的用户程序中设置PLC对沿变化的响应。当硬件中断OB退出时，在模板上响应硬件中断。

模板可以对每个通道缓冲一个中断。如果没有更高优先级的实时中断需要处理，则CPU根据中断发生的顺序一个一个地处理所缓冲的中断。

硬件中断的丢失

当一个通道缓冲了一个中断，此时如果在CPU处理前该通道又发生了另一个中断，则诊断中断将触发“硬件中断丢失”。

直到该通道的缓冲区内的中断处理完后，才能处理该通道上的其他中断。

中断触发通道

在OB40_POINT_ADDR变两种的OB40的起始信息中输入硬件中断所触发的通道。详见下图：

字节	变量	数据类型		说明
6/7	OB40_MDL_ADDR	字	B#16#0	中断触发模板的地址
8 以上	OB40_POINT_ADDR	双字	见下表	指示中断触发输入

3.10 数字量输入模板SM 321；DI 16×24 VDC (源输入)；（6ES7321-1BH50-0AA0）

订货号

6ES7321-1BH50-0AA0

特性

SM 321；DI 16×24 VDC(源输入)具有以下显著特性：

- 16个输入点，带隔离，16点为一组
- 额定输入电压24 VDC
- 适用于开关和2/3/4线BERO(接近开关)

端子接线图和框图

图3-8 SM 321；DI 16×24 VDC(源输入)数字量输入模板的端子接线图和框图。

SM 321；DI 16x24VDC的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约200g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
最高60℃	16
• 垂直安装	
最高40℃	16
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流输出	
• 从背板总线	最大10 mA
模板功率损耗	典型值3.5W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	-13～-30 V
• “0”信号	+30～-5 V
输入电流	
• “1”信号	典型值7mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	1.2～4.8 ms
• 从“1”到“0”	1.2～4.8 ms
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大1.5 mA

3.11 数字量输入模板SM 321；DI 16×24/48 VUC；（6ES7321-1CH00-0AA0）

订货号

6ES7321-1CH00-0AA0

特性

SM 321；DI 16× 24/48 VUC具有以下显著特性：

- 16个输入点，电气隔离
- 通道间电气隔离为120V
- 额定输入电压24至48 VDC
- 输入完全独立，并可根据任何组态进行连接

端子接线图和框图

图3-9 SM 321；DI 16×24/48 VUC数字量输入模板的端子接线图和框图

SM 321；DI 16x24/48VUC的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约260g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到60℃	16
• 垂直安装	
直到40℃	16
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道间	有（1）
允许的电位差	
• 通道与背板总线之间	170 VDC，120 VAC
• 不同组的输入通道之间	170 VDC，120 VAC
隔离测试	
• 通道与背板总线之间	1500 VAC
• 不同组的输入通道之间	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100mA
模板功率损耗	
• 24V运行时	典型值1.5 W
• 48V运行时	典型值2.8 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断中断	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24或48 VDC/AC
• “1”信号	14～60 V
• “0”信号	-5～5 V
• 频率范围	0至63Hz
传感器选择数据	
输入电流	
• “1”信号	典型值2.7mA
• “0”信号	-1至1mA
输入延时	
• “0”到“1”	最大16ms
• “1”到“0”	最大16ms
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大1mA

3.12 数字量输入模板SM 321；DI 16×48-125 VDC；（6ES7321-1CH20-0AA0）

订货号

标准型：6ES7321-1CH20-0AA0

SIPLUS S7-300模板：6AG1321-1CH20-2AA0

特性

SM 321；DI 16×48-125 VDC(源输入)具有以下显著特性：

- 16个输入点，带隔离，8点为一组
- 额定输入电压48-125 VDC
- 适用于开关和2/3/4线BERO(接近开关)

端子接线图和框图

图3-10 SM 321；DI 16×48-125 VDC数字量输入模板的端子接线图和框图

SM 321；DI 16x48-125 VDC的技术规范

尺寸和重量		
尺寸W×H×D	40×125×120mm	
重量	约200g	
模板特性数据		
支持时钟运行	不可以	
输入点数	16	
电缆长度		
• 非屏蔽	最长600m	
• 屏蔽	最长1000m	
电压、电流、电势		
可同时驱动的输入点数	最高60V	最高146V
• 水平安装		
最高50°C	8	8
最高60°C	8	6
• 垂直安装		
最高40°C	8	8
隔离		
• 通道与背板总线之间	有	
• 通道组之间	有（8）	
允许的电位差		
• 不同电路之间	146 VDC/132 VAC	
隔离测试	1500 VDC	

电流消耗	
• 从背板总线	最大40 mA
模板功率损耗	典型值4.3W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	48-125 VDC
• “1”信号	30～146 V
• “0”信号	-146～15 V
输入电流	
• “1”信号	典型值3.5 mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	0.1～3.5 ms
• 从“1”到“0”	0.7～3 ms
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大1mA

3.13 数字量输入模板SM 321；DI 16×120/230 VAC；（6ES7321-1FH00-0AA0）

订货号

6ES7321-1FH00-0AA0

特性

SM 321；DI 16×120/230 VAC**数字量输入模板具有以下显著特性：**

- 16**个输入点，带隔离，**4**点为一组**
- **额定输入电压**120 /230VAC
- **适用于开关和**2/3/4**线**BERO(**接近开关**)

端子接线图和框图

图3-11 SM 321；DI 16×120/230 VAC**数字量输入模板的端子接线图和框图**

SM 321；DI 16x48-125 VDC的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约240g
模板特性数据	
支持时钟运行	不可以
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L1	120/230V
所有负载电压必须同相	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
最高60℃	16
• 垂直安装	
最高40℃	16
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 通道之间	有（4）
允许的电位差	
• 不同组的输入之间	230VAC
• $M_{internal}$和输入之间	500VAC
隔离测试	4000 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大29 mA
模板功率损耗	典型值4.9W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	120/230VAC
• “1”信号	79～264 V
• “0”信号	0～40 V
• 频率范围	47～63 Hz
输入电流	
• “1”信号	
120V，60Hz	典型值8.0 mA
230V，50Hz	典型值16.0 mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	最大25ms
• 从“1”到“0”	最大25ms
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大2mA

3.14 数字量输入模板SM 321；DI 8×120/230 VAC；（6ES7321-1FF01-0AA0）

订货号

标准型：6ES7321-1FF01-0AA0

SIPLUS S7-300模板：6AG1321-1FF01-2AA0

特性

SM 321；DI 8×120/230 VAC数字量输入模板具有以下显著特性：

- 8个输入点，带隔离，2点为一组
- 额定输入电压120/230 VAC
- 适用于开关和2/3交流接近开关

端子接线图和框图

图3-12 SM 321；DI 8×120/230 VAC数字量输入模板的端子接线图和框图。

SM 321；DI 8x120/230VAC的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约240g
模板特性数据	
支持时钟运行	不可以
输入点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到60℃	8
• 垂直安装	
直到40℃	8
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (2)
允许的电位差	
• $M_{internal}$与输入之间	230 VAC
• 不同组的输入之间	500 VAC
隔离测试	4000 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大29 mA
模板功率损耗	典型值4.9 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
• 额定值	120/230 VAC
• “1”信号	79～264 V
• “0”信号	0～40 V
• 频率范围	47～63Hz
输入电流	
• “1”信号	
120V，60Hz	典型值6.5mA
230V，50Hz	典型值11mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	25 ms
• 从“1”到“0”	25 ms
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大2 mA

3.15 数字量输入模板SM 321；DI 8×120/230 VAC ISOL；（6ES7321-1FF10-0AA0）

订货号

6ES7321-1FF10-0AA0

特性

SM 321；DI 8×120/230 VAC ISOL数字量输入模板具有以下显著特性：

- 8个输入点，带隔离，1点为一组
- 额定输入电压120/230 VAC
- 适用于开关和2/3/4线交流接近开关

端子接线图和框图

图3-13 SM 321；DI 8×120/230 VAC ISOL数字量输入模板的端子接线图和框图

SM 321；DI 8x120/230 VAC ISOL技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约240g
模板特性数据	
支持时钟运行	不可以
输入点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L1	120/230 VAC
所有的负载电压必须同相	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到60°C	8
• 垂直安装	
直到40°C	8
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (1)
允许的电位差	
• $M_{internal}$与输入之间	230 VAC
• 不同组的输入之间	500 VAC
隔离测试	
• $M_{internal}$与输入之间	1500 VAC
• 不同组的输入之间	2000 VAC
电流输出	
• 从背板总线	最大100 mA
模板功率损耗	典型值4.9 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	120/230 VAC
• “1”信号	79～264 V
• “0”信号	0～40 V
• 频率范围	47～63Hz
输入电流	
• “1”信号时	
120 V，60Hz	典型值7.5 mA
230 V，50Hz	典型值17.3 mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	25 ms
• 从“1”到“0”	25 ms
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许短路电流	最大2 mA

3.16 数字量输出模板SM 322；DO 32 x 24 VDC/0.5A；（6ES7322-1BL00-0AA0）

订货号

6ES7322-1BL00-0AA0

性能

SM 322；DO 32×24 VDC/0.5A**数字量输出模板具有以下显著特性：**

- 32**个输出点，带隔离，**8**点为一组**
- 0.5A**输出电流**
- 24 VDC**额定负载电压**
- **适用于电磁阀、直流接触器和指示灯**

模板同高速计数器一起使用

注意

当通过机械触点接通24V**电源时，数字量输出模板**SM322；DO 32X24 VDC/0.5A**将输出一个约**50μs**的“**1**”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。**

端子接线图和框图

图3-14 SM 322；DO 32×24 VDC/0.5A**数字量输出模板的端子接线图和框图**

端子布置

下图所示为通道的地址分配。

图3-15　SM322；DO 32x24 VDC的端子分配

SM 322；DO 32x24 VDC/0.5A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约260g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	32
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L＋	24 VDC
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大4A
直到60°C	最大3A
• 垂直安装	
直到40°C	最大2A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• 在不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	
电流消耗	500 VDC
• 从背板总线	最大110 mA
• 从负载总线L+(空载)	最大160 mA
模板功耗	典型值6.6 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5 A
允许范围	5 mA到0.6A
• “0”信号(漏电流)	最大0.5 mA
输出延时(对于阻性负载)	
• “0”到“1”	最大100μs
• “1”到“0”	最大500μs
负载阻抗	48Ω到4kΩ
灯负载	最大5W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大100Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大10Hz
在电路中断时，(内部)感应电压限于	L+(-53V)
输出的短路保护	有，电子式
• 相应阈值	典型值1A

3.17 数字量输出模板SM 322；DO 32 x 120/230 VAC/1A；（6ES7322-1FL00-0AA0）

订货号

6ES7322-1FL00-0AA0

性能

SM 322；DO 32×120/230 VAC/1A数字量输出模板具有以下显著特性：

- 32个输出点，带熔断和隔离，8点为一组
- 1.0A输出电流
- 120/230 VAC额定负载电压
- 每组故障通过熔断器熔断指示
- 适用于交流电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯
- 可显示组故障

端子接线图和框图

图3-16 SM 322；DO 32×120/230 VAC/1A**数字量输出模板的端子接线图和框图**

端子布置

下图所示为通道的地址分配。

图3-17　SM322；DO 32x120/230 VAC的端子分配

SM 322；DO 32x120/230 VAC/1A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	80×125×117mm
重量	约500g
模板特性数据	
支持时钟运行	不可以
输出点数	32
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L1	120/230 VAC
• 允许频率范围	47至63Hz
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到60°C/40°C	最大3A/4A
• 垂直安装	
直到40°C	最大4A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• $M_{internal}$和输出之间	250 VAC
• 不同组输出之间	250 VAC
隔离测试	4000 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大190 mA
• 从负载电压L1(空载)	最大10 mA
模板功耗	典型值最大25 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	有
• 模板组故障指示	红色LED(SF)

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L1(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	1A
允许范围	10mA至1A
允许浪涌电流	10A
(每通道)	(对于2AC扫描循环)
• “0”信号(漏电流)	最大2mA
输出延时(对于阻性负载)	
• “0”到“1”	1 AC扫描周期
• “1”到“0”	1 AC扫描周期
过零电压	最大60V
电机启动器大小	最大尺寸4到NEMA
灯负载	最大50W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	只能是相同组的输出
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大10Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大1Hz
输出短路保护	无

3.18 数字量输出模板SM 322；DO 16X24 VDC/0.5A；（6ES7322-1BH01-0AA0）

订货号

标准型：6ES7322-1BH01-0AA0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1322-1BH01-2AA0

性能

SM 322；DO 16×24 VDC/0.5A**数字量输出模板具有以下显著特性：**

- 16**个输出点，带隔离，**8**点为一组**
- 0.5A**输出电流**
- 24 VDC**额定负载电压**
- **适用于电磁阀、直流接触器和指示灯**

模板同高速计数器一起使用

注意

当通过机械触点接通24V**电源时，数字量输出模板**SM322；DO 16X24 VDC/0.5A**将输出一个约**50μs**的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。**

端子接线图和框图

图3-18 SM 322；DO 16×24 VDC/0.5A**数字量输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 16x24VDC/0.5A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约190g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L＋	24 VDC
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大4A
直到60°C	最大3A
• 垂直安装	
直到40°C	最大2A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• 在不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大80 mA
• 从负载总线L+(空载)	最大80 mA
模板功耗	典型值4.9 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5 A
允许范围	5 mA到0.6A
• “0”信号(漏电流)	最大0.5 mA
输出延时(阻性负载)	
• 0信号到1信号	最大100µs
• 1信号到0信号	最大500µs
负载阻抗	48Ω到4kΩ
灯负载	最大5W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大100Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大10Hz
在电路中断时，(内部)感应电压限于	L+(-53V)
输出的短路保护	有，电子式
• 相应阈值	典型值1A

3.19 数字量输出模板SM 322；DO 16X24 VDC/0.5A高速模板；（6ES7322-1BH10-0AA0）

订货号

标准型：6ES7322-1BH10-0AA0

性能

SM 322；DO 16×24 VDC/0.5A**高速数字量输出模板具有以下显著特性：**

- 16**个输出点，带隔离，**8**点为一组**
- 0.5A**输出电流**
- 24 VDC**额定负载电压**
- **适用于电磁阀、直流接触器和指示灯**
- **支持时钟运行**

模板同高速计数器一起使用

注意

当通过机械触点接通24V**电源时，数字量输出模板**SM322；DO 16X24 VDC/0.5A**高速模板将输出一个约**50μs**的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。**

端子接线图和框图

图3-19 SM 322；DO 16×24 VDC/0.5A**高速数字量输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 16x24VDC/0.5A高速模板的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约200g
模板特性数据	
支持时钟操作	可以
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L+	24 VDC
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大4A
直到60°C	最大3A
• 垂直安装	
直到40°C	最大2A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• 在不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大70 mA
• 从负载总线L+(空载)	最大110 mA
模板功耗	典型值5 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5A
允许范围	5mA至0.6A
• “0”信号(漏电流)	最大0.5 mA
输出延时(阻性负载)	
• 0信号到1信号	最大100µs
• 1信号到0信号	最大200µs
背板总线和输出驱动器之间内部模板运行时间	
• “0”到“1”	0.1µs至20µs
• “1”到“0”	0.1µs至20µs
负载阻抗	48Ω到4kΩ
灯负载	最大5W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	只能是相同组的输出
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大1000Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大10Hz
在电路中断时，(内部)	
感应电压限于	典型值L+(-53V)
输出的短路保护	有，电子式
• 相应阈值	典型值1A

3.20 数字量输出模板SM 322；DO 16X24/48 VUC；（6ES7322-5GH00-0AB0）

订货号

6ES7322-5GH00-0AA0

性能

SM 322；DO 16×24/48VUC**数字量输出模板具有以下显著特性：**

- 16**个各自隔离的继电器输出**
- **通道间电器隔离电压为**120V
- **开关特性：**R_{DS} **接通时典型值为**0.25Ω，R_{DS} **断开时典型值大于**100GΩ
- **负载电压设计为最高**48VAC**或**DC，**没有最低负载电压**
- **输出负载设计为最高**0.5A，**没有最低负载电压**
- **输出间全部独立，可以连接为任何所需的组态**
- **输出可编程为替换值或“保留原值”**
- **模板具有参数化错误诊断和外部电源掉电诊断**
- **适用于电磁阀、接触器、电机启动器和指示灯**

端子接线图和框图

图3-20 SM 322；DO 16×24/48VUC**数字量输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 16x24/48VUC模板的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约260g
模板特性数据	
支持时钟操作	可以
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	有
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到60°C	最大0.5A
• 垂直安装	
直到40°C	最大0.5A
每个模板输出电流总和	
• 水平安装	
直到60°C	最大8A
• 垂直安装	
直到40°C	最大8A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 通道与电源之间	有
• 每组通道之间	有 (1)
允许的电位差	
• 通道与背板总线之间	170VDC，120VAC
• 通道与电源之间	170VDC，120VAC
• 不同组的输出之间	170VDC，120VAC
隔离测试	
• 通道与背板总线之间	1500VAC
• 通道与电源之间	1500VAC
• 不同组的输出之间	1500VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100 mA
• 从负载总线L+	最大200 mA
模板功耗	典型值2.8 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
诊断功能	
• 组故障显示	红色LED(SF)
中断	
• 诊断中断	可赋值参数
• 读取诊断信息	可以
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-0.25V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5A
允许的浪涌电流	最大1.5A
(每通道)	(最大50ms)
• “0”信号(漏电流)	最大10μA
输出延时(阻性负载)	
• 0信号到1信号	最大6ms
• 1信号到0信号	最大3ms
继电器输出用的外部熔断器	熔断器 I^2t：$1A^2s$，快速熔断
灯负载	最大2.5W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大10Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大0.5Hz

* 输出必须用250V快速熔断器进行保护（推荐型号 Wickman 194-1100 1.1A 和 Littelfuse 0217-800 V 800mA）。

3.20.1 数字量输出模板SM 322 DO16X24/48VUC的参数

参数赋值

表3-14和3-15显示了静态和动态参数数据记录号。

表3-14 数据记录0(静态参数)：

参 数	注 释
使能诊断	由于操作代码错误、硬件故障或电压故障而产生模板故障时将产生一个中断。

表3-15 数据记录1(动态参数)

参 数	注 释
CPU STOP 的特性	
保持旧值	
替换值输出	
替换值	
替换值	每位对应一个输出

当CPU从RUN转换到STOP时，该模板支持故障状态/替换值输出。

状态显示

该模板的每个输出都有一个绿色LED，用来指示继电器的状态。同时还有一个红色LED(SF)用来指示模板的诊断状态。

诊断，调试

按照下列技术规范对诊断数据进行参数赋值。

除了中断信息外，4个系统诊断数据字节可以作为数据记录0进行读取，或作为数据记录1的前4个字节进行读取。

数据记录结构

表3-16列出了数据记录1的结构

表3-16 SM 322 DO 16×24/48 V UC的数据记录结构

数据记录 1 的字节地址	可用信息	内容
0..3	系统特定的诊断数据	4 字节
4	通道类型	72h
5	每通道的诊断长度(字节)	0
6	通道数量	16
7	通道错误矢量	每通道 0 字节
8..15	通道特定诊断数据	每通道 0 字节

表3-17 该模板的系统诊断

系统诊断字节 1		技术规范
D0：	模板错误	Yes
D1：	内部故障	Yes
D2：	外部故障	Yes
D3：	通道错误	No
D4：	无外部辅助电源	Yes
D5：	无前连接器	No
D6：	模板没有参数化	Yes
D7：	参数错误	Yes
系统诊断字节 2		
D0..D3：	模板类型	1111
D4：	可用通道信息	No
D5：	可用用户信息	No
D6：	来自替换值的诊断报警	No
D7：	备用	
系统诊断字节 3		
D0：	无存储器模板或存储器模板不正确	No
D1：	通讯错误	No
D2：	RUN/STOP 模式	No
D3：	时间监控被触发	Yes
D4：	内部电源故障	No
D5：	电池 1 空	No
D6：	全部的后备故障	No
系统诊断字节 4		
D0：	基架故障	No
D1：	处理器故障	Yes
D2：	EPROM 错误	Yes
D3：	RAM 错误	Yes
D4：	DAC 错误	No
D5：	熔断器熔断	No
D6：	硬件中断丢失	No
D7：	备用	
通道特定诊断字节		
D0：	参数启动错误	No
D1：	接地错误	No
D2：	与 P 短路	No
D3：	与 M 短路	No
D4：	断线	No
D5：	备用	
D6：	无辅助电源	No
D7：	超温	No

3.21 数字量输出模板SM 322；DO 16×120/230 VAC/1A；（6ES7322-1FH00-0AA0）

订货号

6ES7322-1FF00-0AA0

性能

SM 322；DO 16×120/230 VAC/1A**数字量输出模板具有以下显著特性：**

- 16**个输出点，带熔断和隔离，**8**点为一组**
- 1A**输出电流**
- 120/230 VAC**额定负载电压**
- **适用于交流电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯**

端子接线图和框图

图3-21 SM 322；DO 16×120/230 VAC/1A**数字量输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 16x120/230 VAC/1A技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约275g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
负载电压L1	120/230 VAC
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大4A
直到60°C	最大2A
• 垂直安装	
直到40°C	最大2A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• Minternal和输出之间	500 VAC
• 不同组输出之间	230 VAC
隔离测试	4000 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大200 mA
• 从负载电压L1(空载)	最大2 mA
模板功耗	典型值8.6 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	
• 诊断中断	无
诊断功能	
• 模板组故障指示	红色LED(SF)

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-0.8V)
• 输出电流	
• “1”信号	
• 额定值	1A
0~40°C允许范围	10 mA至1A
40~60°C允许范围	10 mA至0.5A
允许浪涌电流	最大20A
• (每组)	(带2个半波)
• “0”信号(漏电流)	最大2 mA
抑制电压	最大60V
过零抑制电压	
电机启动器大小	最大尺寸4到NEMA
灯负载	最大50W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
• 触发一个数字量输入	不可以
开关频率	
• 阻性负载	最大10Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 符合IEC 947-5-1，AC15	
• 灯负载	最大1Hz
输出短路保护	每组8A熔断器，250V
• 熔断所需最小电流	最小40A
• 最大响应时间	最大300ms
• 熔断器备件	8A快速熔断器
• Wickmann	19 194-8A
• Schurter	SP001.1014
• Littlefuse	217.008
• 熔断器座	
• Wickmann	19 653

3.22 数字量输出模板SM 322；DO 8X24 VDC/2A；（6ES7322-1BF01-0AA0）

订货号

6ES7322-1BF01-0AA0

性能

SM 322；DO 8×24 VDC/2A**数字量输出模板具有以下显著特性：**

- 8**个输出点，带隔离，**4**点为一组**
- 2A**输出电流**
- 24 VDC**额定负载电压**
- **适用于电磁阀、**DC**接触器和指示灯**

模板同高速计数器一起使用

注意

当通过机械触点接通24V**电源时，数字量输出模板**SM322；DO 8X24 VDC/2A**高速模板将输出一个约**50μs**的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。**

端子接线图和框图

图3-22 SM 322；DO 8×24 VDC/2A**数字量输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 8x24 VDC/2A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约190g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L+	24 VDC
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到60°C	最大4A
• 垂直安装	
直到40°C	最大4A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (4)
允许的电位差	
• 不同电路之间	75VDC/60VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大40 mA
• 从负载电压L+(空载)	最大60 mA
模板功耗	典型值6.8 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	2A
允许范围	5mA至2.4A
• “0”信号(漏电流)	最大0.5 mA
输出延时(阻性负载)	
• 0信号到1信号	最大100µs
• 1信号到0信号	最大500µs
负载阻抗	12Ω到4kΩ
灯负载	最大10W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	只能是相同组的输出
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大100Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大10Hz
在电路中断时，(内部)	
感应电压限于	典型值L+(-48V)
输出的短路保护	有，电子式
• 相应阈值	典型值3A

3.23 数字量输出模板SM 322；DO 8X24 VDC/0.5A，带诊断中断；（6ES7322-8BF00-0AB0）

订货号

标准型：6ES7322-8BF00-0AB0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1322-8BF00-2AB0

性能

SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A，带诊断中断的数字量输出模板具有以下显著特性：

- 8个输出点，带隔离，8点为一组
- 0.5A输出电流
- 24 VDC额定负载电压
- 适用于电磁阀、直流接触器和信号指示灯
- 每个输出有2个端子
  - 不带二极管输出
  - 带二极管输出(用于冗余负载控制)
- 可组态诊断
- 可组态诊断中断
- 可组态替代值输出
- 组故障LED指示灯
- 特殊通道状态和错误指示LED

端子接线图和框图

图3-23 SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A数字量输出模板的端子接线图和框图

框图

图3-24 所示为SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A，带诊断中断的框图

负载的冗余控制

带二极管的输出可用于一个执行器的冗余控制。冗余控制可由两个不同的模板触发。两个信号模板必须具有相同的参考电位M。

注意

如果使用二极管输出，则不能检测外部与L+的短路。

SM 322；DO 8x24VDC/0.5A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约210g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L+	24 VDC
不带二极管的每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大4A
直到60°C	最大3A
• 垂直安装	
直到40°C	最大4A
带二极管的每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大3A
直到60°C	最大2A
• 垂直安装	
直到40°C	最大3A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
允许的电位差	
• 在不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大70 mA
• 从负载总线L+(空载)	最大90 mA
模板功耗	典型值5 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	
• 诊断中断	可组态
诊断功能	可组态
• 组故障显示(SF)	红色LED(SF)
• 通道故障显示(F)	红色LED(F)
• 读取诊断信息	可以
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	
不带串联二极管	最小L+(-0.8V)
带串联二极管	最小L+(-1.6V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5A
允许范围	10mA到0.6A[1)]
• “0”信号(漏电流)	最大0.5mA
阻性负载输出延时	
• 从“0”到“1”	最大180µs
• 从“1”到“0”	最大245µs
负载阻抗	48Ω到3kΩ
灯负载	最大5W
2个输出并联	
• 用于负载的冗余执行	只能是带二极管的输出，必须具有相同的参考电位
• 用于增加功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	一个二进制输入
• 阻性负载	最大100Hz
• 感性负载	最大2Hz
• 灯负载	最大10Hz
在电路中断时，(内部)感应电压限于	L+(-45V)
输出的短路保护	有，电子式
• 相应阈值	典型值0.75到1.5A

3.23.1 SM 322；DO 8 x 24VDC/0.5A的参数赋值

数字量输出模板参数

表3-18概述了SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A带诊断中断模板的参数，并示出了哪个参数是静态参数或动态参数

如果不在*STEP 7*中进行参数赋值，则使用缺省值。

表3-18 SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A的参数

参数	值范围	缺省	类型	设置范围
使能 • 诊断中断	是/否	否	动态	模板
CPU STOP 的特性	保持上一个值(LWH) 替换值(EWS)	EWS		
组诊断 • 断线 • 与M的短路 • 与L+的短路 • 无负载电压L+	是/否 是/否 是/否 是/否	否 否 否 否	静态	通道
应用替换值“1”	是/否	否	动态	通道

3.23.2 SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A 的诊断特性

电源和操作状态对输出值的影响

SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A，带诊断中断的输出值取决于数字量模板的电源和CPU的工作状态。表3-13展示了他们的关系。

表3-19 输出值取决于CPU的运行模式以及SM 322的供电电压

CPU工作状态		L+到数字量模板	数字量模板输出值
电源打开	RUN	有 L+	CPU 值
		无 L+	0 信号
	STOP	有 L+	代替值/过去值(0 信号)
		无 L+	0 信号
电源关闭	—	有 L+	0 信号
		无 L+	0 信号

电源电压故障时的特性

通过模板上的SF指示灯指示该模板的电源故障。

根据所赋值的参数触发诊断中断(参见3.23.3节)。

数字量输出模板诊断报文

表3-20 概述了SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A，带诊断中断模板的诊断报文

诊断报文	指示灯	诊断范围	可组态
与 M 短路	SF	通道	可以
与 L+短路	SF		
断线	SF		
无负载电压	SF		
无外部辅助电源	SF	模板	不可以
无内部辅助电源	SF		
熔断丝熔断	SF		
看门狗超时	SF		
EPROM 错误	SF		
RAM 错误	SF		

* 电流<1mA时为开路。

当设置相应参数时，断线将点亮SF指示灯及相应通道的故障指示灯。

注意

如果要通过可编程诊断报文检测错误，则必须要在*STEP 7*中对数值量模板进行参数赋值。

故障原因及解决方法

表3-21 错误原因及修正方法

诊断报文	故障检测	故障产生的可能原因	解决方法
与 L+短路	一直检测	输出与电源模板的 L+短路	排除短路
与 M 短路	只有输出为“1”时	输出过载	取消过载
		输出与 M 端短路	排除短路
断线	只有输出为“1”时	模板与执行器开路	连线
		通道没有使用	在 *STEP 7* 中通过设置“断线诊断”禁止该通道
无负载电压	只有输出为“1”时	输出有故障	更换模板
无外部辅助电源	一直检测	电源 L+与模板间没有电源连接	给 L+供电
无内部辅助电源	一直检测	电源 L+与模板间没有电源连接	给 L+供电
		模板中熔断器故障	更换模板
熔断器烧毁	一直检测	模板中熔断器故障	更换模板
看门狗超时	一直检测	暂时受高电磁干扰	排除干扰
		模板故障	更换模板
EPROM 故障	一直检测	暂时受高电磁干扰	排除干扰，并开关 CPU 电源
		模板故障	更换模板
RAM 故障	一直检测	暂时受高电磁干扰	排除干扰，并开关 CPU 电源
		模板故障	更换模板

3.23.3 SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A的中断

介绍

SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A可以触发一个诊断中断。

在*STEP 7*的在线帮助中详细介绍了下面提到的OB和SFC。

使能中断

如果不进行参数赋值则不能进行中断，在*STEP 7*中设置中断使能参数(参见3.23.1)。

诊断中断

如果使能了诊断中断，则当前的错误事件(刚发生的错误事件)以及解决的错误事件都将通过一个中断报告给CPU。

CPU中断用户程序的执行，来处理诊断中断块(OB 82)。

在用户程序中，通过OB 82调用SFC 51或SFC 59来获得更详细的诊断信息。

当OB 82退出前，诊断信息不变。当OB 82退出时，在模板上响应诊断中断。

3.24 数字量输出模板SM 322；DO 8 x 48-125 VDC/1.5A；（6ES7322-1CF00-0AA0）

订货号

标准型：6ES7322-1CF00-0AA0

SIPLUS S7-300模板：6AG1322-1CF00-2AA0

性能

SM 322；DO 8×48-125 VDC/1.5A数字量输出模板具有以下显著特性：

- 8个输出点，反极性保护，带隔离，4点为一组
- 1.5A输出电流
- 48至125 VDC额定负载电压
- 适用于电磁阀、直流接触器和指示灯
- 组故障显示

与高速计数器一起使用

提示

当通过机械触点接通24V电源时，数字量输出模板SM 322；DO 8X48-125 VDC/1.5A将输出一个约50μs的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。

端子接线图和框图

图3-25 SM 322；DO 8×24-125 VDC/1.5A**数字量输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 8x48-125 VDC/1.5A

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约250g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L+	48至125 VDC
• 反极性保护	有，通过保险[1]
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大6A
直到50°C	最大4A
直到60°C	最大3A
• 垂直安装	
直到40°C	最大4A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (4)
允许的电位差	
• 在不同电路之间	146VDC/132VAC
隔离测试	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100 mA
• 从负载总线L+(空载)	最大2 mA
模板功耗	典型值7.2 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	
• 组故障显示	红色LED(SF) [2]

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-1.2V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	1.5 A
允许范围	10 mA到1.5A
• 允许浪涌电流	最大3A，10ms时
• “0”信号(漏电流)	最大0.5 mA
输出延迟(阻性负载)	
• 从0到1	最大2ms
• 从1到0	最大15ms
灯负载	48V时最大15W 125V时最大40W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	只能是相同组的输出
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大25Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大10Hz
在电路中断时，(内部) 感应电压限于	典型值 M(-1V)
输出的短路保护	有，电子式[3]
• 相应阈值	典型值4.4A
• 更换保险	Fuse 6，3A/250V 快速熔断，5x20mm
• Schurter	SP0001.1012
• Wickmann	194-1630-0
• 熔断器架	
• Wickmann	653-0000-040

1) 该模板上的保险只是辅助保险，负载电路的电源电缆需要外部过流保护

2) 电势故障：
- 无负载电压
- 保险损坏
– 输出过载

3) 如果删除过载条件，则输出将禁止约2.4s

3.25 数字量输出模板SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A；（6ES7322-1FF01-0AA0）

订货号

标准模板：6ES7322-1FF01-0AA0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1322-1FF01-2AA0

性能

SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A**数字量输出模板具有以下显著特性：**

- 8**个输出点，带熔断和隔离，**4**点为一组**
- 2A**输出电流**
- 120/230 VAC**额定负载电压**
- **适用于交流电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯**
- **组故障显示**

端子接线图和框图

图3-26 SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A**数字量输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A 技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约275g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
负载电压L1	120/230 VAC
允许的频率范围	47Hz至63Hz
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大4A
直到60°C	最大2A
• 垂直安装	
直到40°C	最大2A
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (4)
允许的电位差	
• $M_{internal}$和输出之间	230 VAC
• 不同组输出之间	500 VAC
隔离测试	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100 mA
• 从负载电压L1(空载)	最大2 mA
模板功耗	典型值8.6 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	有
• 模板组故障指示	红色LED[2]

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	
- 最大电流	最小L1(-1.5V)
- 最小电流	最小L1(-8.5V)
• 输出电流	
• “1”信号	
• 额定值	AC 2A[1]
0~40°C允许电流	10 mA至2A
40~60°C允许电流	10 mA至1A
允许浪涌电流	最大20A
• (每通道)	不超过1个AC循环周期
• “0”信号(漏电流)	最大2 mA
输出延时(对于阻性负载)	
• 从0到1	不超过1个AC循环周期
• 从1到0	不超过1个AC循环周期
最大负载电流	10mA
过零抑制电压	最大60V
电机启动器大小	最大尺寸5到NEMA
灯负载	最大50W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
• 触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大10Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	1Hz
输出短路保护	每组8A熔断器，250V
• 熔断所需最小电流	最小40A
• 最大响应时间	最大300ms
• 熔断器备件	8A快速熔断器
• Wickmann	194-1800-0
• Schurter	SP001.1013
• Littlefuse	217.008
• 熔断器座	
• Wickmann	653 07

1) 负载电流不能是半波
2) 可能的故障
- 无负载电压
- 保险损坏

3.26 数字量输出模板SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A ISOL；（6ES7322-5FF00-0AB0）

订货号

6ES7322-5FF00-0AA0

性能

SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A ISOL**数字量输出模板具有以下显著特性：**

- 8**个输出点，彼此隔离**
- **组故障显示**
- **通道特定的状态**LED
- **诊断可编程**
- **诊断中断可编程**
- 2A**输出电流**
- 120/230 VAC**额定负载电压**
- **适用于交流电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯**

端子接线图和框图

图3-27 SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A ISOL**数字量输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A ISOL技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约275g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
负载电压L1	120/230 VAC
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大8A
直到60°C	最大4A
• 垂直安装	
直到40°C	最大4A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (1)
允许的电位差	
• $M_{internal}$和输出之间	230 VAC
• 不同输出之间	500 VAC
隔离测试	
• $M_{internal}$和输出之间	1500 VAC
• 不同组输出之间	2000 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100 mA
• 从负载电压L1(空载)	最大2 mA
模板功耗	典型值8.6 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	
• 诊断中断	可参数化
诊断功能	有
• 模板组故障指示	红色LED
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	
• - 最小电流	最小L1(-8.5V)
• 输出电流	
• “1”信号	
额定值	2A
0~40°C允许电流	10 mA至2A
40~60°C允许电流	10 mA至1A
允许浪涌电流 (每通道)	最大20A (带两个半波)
• “0”信号(漏电流)	最大2 mA
过零抑制电压	最大60V
电机启动器大小	最大尺寸5到NEMA
灯负载	最大50W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以
• 用于增加输出功率	不可以
• 触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大10Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大1Hz
输出短路保护	有，3.15A/250V熔断器，快速熔断

注意：

输出必须通过一个高速、快速响应的3.15A/250VAC熔断器进行保护。当在危险环境安装时，必须符合国家安全规定，插/拔熔断器时必须使用工具。

SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A ISOL的参数化

3.3节介绍了对数字量模板进行参数设置的通用步骤。数字量输出模板参数的详细信息参见附录A.3。

SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A ISOL的参数

表3-22显示了该模板用缺省设置可设置的参数。如果不用在*STEP 7*种进行参数赋值，则使用缺省设置。

表3-22 SM 322； DO 8x120/230VAC/2A ISOL的参数

参数	范围值	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断	Yes/No	No	动态	模板
CPU STOP 的特性	切换替换值(EWS) 保持旧值(LWH)	EWS	动态	通道
切换替换值“1”	Yes/No	No	动态	通道

SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A ISOL的特性和诊断

表3-23 概述了该模板的诊断报文

诊断报文	LED	诊断范围	可参数赋值
超时	SF	模板	无
EPROM 错误	SF	模板	无
RAM 错误	SF	模板	无

错误原因和解决方法

表3-24 列出了该模板的诊断报文、故障原因以及解决方法。

诊断报文	故障检测	可能的故障原因	解决方法
超时	一直进行	短暂高电磁干扰	排除干扰，将 CPU 电源关/开一次
		模板故障	更换模板
EPROM 错误	一直进行	短暂高电磁干扰	排除干扰，将 CPU 电源关/开一次
		模板故障	更换模板
RAM 错误	一直进行	短暂高电磁干扰	排除干扰，将 CPU 电源关/开一次
		模板故障	更换模板

SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A ISOL的中断

SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A ISOL可以触发诊断中断。

下面介绍的OB和SFC在*STEP 7*在线帮助中进行了详细的介绍。

使能中断

如果不进行参数赋值就不能进行中断，使用*STEP 7*对中断的使能进行参数赋值。

诊断中断

如果使能了诊断中断，则当前的错误事件(刚发生的错误事件)以及解决的错误事件都将通过一个中断报告给CPU。

CPU中断用户程序的执行，来处理诊断中断块(OB 82)。

在用户程序中，通过OB 82调用SFC 51或SFC 59来获得更详细的诊断信息。

当OB 82退出前，诊断信息不变。当OB 82退出时，在模板上响应诊断中断。

水平安装时的负载限制

水平安装时，模板负载必须受限制，以便2个相邻的输入或输出不超过一个输入或输出的最大额定值。

垂直安装时的负载限制

垂直安装时，模板负载必须受限制，以便4个相邻的输入或输出不超过一个输入或输出的最大额定值。

3.27 继电器输出模板SM 322；DO 16×继电器120/230 VAC；（6ES7322-1HH01-0AA0）

订货号

6ES7322-1HH01-0AA0

性能

SM 322；DO 16×120/230 VAC 继电器模板具有以下显著特性：

- 16个输出点，带隔离，8点为一组
- 负载电压24 ~ 120 VDC；48 ~ 120 VAC
- 适用于AC/DC电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯

电源电压掉电时的特性

注意

当电源关闭时，电容器仍将储能约200ms。此时，用户程序仍可对继电器进行操作。

端子接线图和框图

图3-28 SM 322；DO 16×120/230 VAC REL**输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 16xRel. 120/230VAC的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约250g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
继电器L+额定电源电压	24 VDC
每组输出电流总和	最大8A
光电隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有
每组点数	8
允许电位差：	
• $M_{internal}$和继电器电源之间	75 VDC/60 VAC
• $M_{internal}$和继电器电压和输出之间	230 VAC
• 不同组的输出之间	500 VAC
隔离测试：	
• $M_{internal}$和继电器电源	500 VDC
• $M_{internal}$和继电器电压和输出之间	1500 VAC
• 不同组的输出之间	2000 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100 mA
• 从电源电压L+	最大250 mA
模板功耗	典型值 4.5 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无

执行器选择数据			
热持续电流	最大 2A		
最小负载电压/电流	10V/10 mA		
短路保护	200A，B10/B16断路器		
触点开关容量和寿命			
• 阻性负载			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	2.0A	10万次
	24 VDC	1.0A	20万次
	24 VDC	0.5A	100万次
	60 VDC	0.5A	20万次
	120 VDC	0.2A	60万次
	24 VAC	1.5A	150万次
	48 VAC	1.5A	150万次
	60 VAC	1.5A	150万次
	120 VAC	2.0A	100万次
	120 VAC	1.0A	150万次
	120 VAC	0.5A	200万次
	230 VAC	2.0A	100万次
	230 VAC	1.0A	150万次
	230 VAC	0.5A	200万次
• 感性负载，符合IEC 947-5-1 13 DC/15 AC			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	2.0A	5万次
	24 VDC	1.0A	10万次
	24 VDC	0.5A	50万次
	60 VDC	0.5A	10万次
	120 VDC	0.2A	30万次
	24 VAC	1.5A	150万次
	48 VAC	1.5A	100万次
	60 VAC	1.5A	100万次
	120 VAC	2.0A	70万次
	120 VAC	1.0A	100万次
	120 VAC	0.5A	150万次
	230 VAC	2.0A	70万次
	230 VAC	1.0A	100万次
	230 VAC	0.5A	150万次
使用外部抑制电路可延长使用寿命			
• 灯负载	50W/230VAC，5W/24VDC		
• 触点保护（内部）	无		
• 电机起动器大小	最大5到NEMA		
两个输出并联			
• 用于一个负载的冗余	可以(只能是相同组的输出)		
• 用于增加输出功率	不可以		
• 触发数字量输入	可以		
开关频率			
• 机械	最大10Hz		
• 阻性负载	最大1Hz		
• 感性负载	最大0.5Hz		
• 灯负载	最大1Hz		

3.28 继电器输出模板 SM 322；DO 8×230 VAC；（6ES7322-1HF01-0AA0）

订货号

6ES7322-1HF01-0AA0

性能

SM 322；DO 8×230 VAC REL**模板具有以下显著特性：**

- 8**个输出点，带隔离，**2**点为一组**
- **负载电压**24 ~ 120 VDC；48 ~ 230 VAC
- **适用于**AC/DC**电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯**

电源电压掉电时的特性

注意

当电源关闭时，电容器仍将储能约200ms**。此时，用户程序仍可对继电器进行操作。**

端子接线图和框图

图3-29 SM 322；DO 8×230 VAC REL**输出模板的端子接线图和框图**

SM 322；DO 8xRel. 230VAC的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约190g
模板特性数据	
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
继电器L+额定电源电压	24 VDC
每组输出电流总和	最大4A
隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有
每组点数	2
允许电位差：	
• $M_{internal}$和继电器电源之间	75 VDC/60 VAC
• $M_{internal}$和继电器电压和输出之间	230 VAC
• 不同组的输出之间	400 VAC
隔离测试：	
• $M_{internal}$和继电器电源	500 VDC
• $M_{internal}$和继电器电压和输出之间	1500 VAC
• 不同组的输出之间	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大40 mA
• 从电源电压L+	最大160 mA
模板功耗	典型值3.2 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无
执行器选择数据	
热持续电流	最大 3A
最小负载电压/电流	10V/5 mA
短路保险，符合 IEC 947-5-1[2]	用特性B的断路器 COS? 1.0：600A COS? 0.5~0.7：900A

执行器选择数据

触点开关容量和寿命

• 阻性负载

电压	电流	开关次数
24 VDC	2.0A	70万次
24 VDC	1.0A	160万次
24 VDC	0.5A	400万次
60 VDC	0.5A	160万次
120 VDC	0.2A	160万次
48 VAC	2.0A	160万次
60 VAC	2.0A	120万次
120 VAC	2.0A	50万次[2]
120 VAC	1.0A	70万次[2]
120 VAC	0.5A	150万次[2]
230 VAC	2.0A	50万次[2]
230 VAC	1.0A	70万次[2]
230 VAC	0.5A	150万次

• 感性负载IEC 947-5-1 13 DC/15 AC

电压	电流	开关次数
24 VDC	2.0A	30万次
24 VDC	1.0A	50万次
24 VDC	0.5A	100万次
60 VDC	0.5A	50万次
120 VDC	0.2A	30万次[2]
48 VAC	1.5A	100万次
60 VAC	1.5A	100万次
120 VAC	2.0A	20万次
120 VAC	1.0A	70万次
120 VAC	0.7A	100万次
120 VAC	0.5A	200万次
230 VAC	2.0A	30万次[2]
230 VAC	1.0A	70万次[2]
230 VAC	0.5A	200万次[2]

内部触点保护	Varistor SIOV-CU4032 K275 G
外部保护电路可以增加触点寿命	
• 灯负载[1]	最大50W
短路保险，符合 IEC 947-5-1[2]	用特性B的断路器 COS? 1.0：600A COS? 0.5~0.7：900A
两个输出并联	
• 用于一个负载的冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
• 数字量输入执行	可以
开关频率	
• 机械	最大10Hz
• 阻性负载	最大2Hz
• 感性负载 IEC 947-5-1,13 DC/15 AC	最大0.5Hz
• 灯负载	最大2Hz

[1] 产品状态1

[2] 产品状态2以上

3.29 继电器输出模板 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A；（6ES7322-5HF00-0AB0）

订货号

6ES7322-5HF00-0AA0

性能

SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A**模板具有以下显著特性：**

- 8**个输出点，隔离为一组**
- **负载电压**24 ~ 120 VDC；24 ~ 230 VAC
- **适用于**AC/DC**电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯**
- **在跳线**(SJ)**上可以连接一个**RC**网络部件，用来保护触点**
- **组故障显示**
- **通道特定的状态指示灯**
- **可编程的诊断中断**
- **可编程的替换值输出**

防过压触点保护

通过在模板上端子3**和**4、7**和**8、12**和**13**等(参见图**3-30)**插入跳线**(SJ)**，可以保护触点防止过压。**

端子接线图和框图

图3-30 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A **输出模板的端子接线图和框图**

在安全超低电压下运行

当继电器输出模板6ES7322-5HF00-0AB0工作在安全的并且隔离的超低电压下，请考虑以下特性：如果一个端子用于安全的并且隔离的超低电压，则水平相邻的端子的工作电压额定值应低于120VUC。当大于120VUC时，则40针前连接器的漏电将不能满足SIMATIC对安全电气隔离的要求。

图3-31　在安全超低电压下的工作特性

SM 322；DO 8xRel. 230 VAC/5A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约320g
模板特性数据	
支持时间操作	不可以
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
继电器L+额定电源电压	24 VDC
• 反极性保护	有
输出电流	
• 水平安装	
直到60°C	最大5A
• 垂直安装	
直到40°C	最大5A
隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道和继电器电压之间	有
• 通道之间	有（1）
允许电位差：	
• $M_{internal}$和继电器电源之间	75 VDC/60 VAC
• $M_{internal}$或继电器电压和输出之间	250 VAC
• 不同组的输出之间	500 VAC
隔离测试：	
• $M_{internal}$和继电器电源	500 VDC
• $M_{internal}$或继电器电压和输出之间	1500 VAC
• 不同组的输出之间	2000 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100 mA
• 从电源电压L+	最大160 mA
模板功耗	典型值3.5 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
诊断中断	可设置参数
诊断功能	可设置参数
组错误信息	红色LED（SF）
读诊断信息	可以
执行器选择数据	
热持续电流	最大 5A
带电路短路器的短路保护，特性B(IEC 947-5-1)	
• cos Φ 1.0：	600 A
• cos Φ 1.0：	900 A
带可熔断连接的短路保护	
Diazed 8A	1000 A
触点开关容量和寿命	
• 用于阻性负载	

电压	电流	开关次数
24 VDC	5.0A	20万次
	2.5A	40万次
	1.0A	90万次
230 VAC	5.0A	20万次
	2.5A	40万次
	1.0A	90万次
• 用于感性负载 IEC 947-5-1 13DC/15AC		
24 VDC	5.0A	10万次
	2.5A	25万次
	1.0A	50万次
230 VAC	5.0A	10万次
	2.5A	25万次
	1.0A	50万次

通过连接一个RC网络部件(插入跳线SJ)或一个外部保护电路，可以增加触点寿命。

执行器选择数据		
电机起动器大小	最大5-NEMA	
	功率	开关次数
灯负载(230 VAC)	1000W	25000
	1500W	10000
节能灯/荧光灯	10×58W	25000
荧光灯(常规补偿)	1×58W	25000
荧光灯(非补偿)	10×58W	25000
触点保护	RC部件，330O，0.1μF	

执行器选择数据	
2个输出并联	
• 用于一个负载的冗余	可以
• 用于增加输出功率	不可以
• 数字量输入执行	可以
开关频率	
• 机械	最大10Hz
• 阻性负载	最大2Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
IEC 947-5-1，DC13/15AC	
• 灯负载	最大2Hz

1) 无插入跳线(SJ)

注意

由于RC网络部件的漏电流，当连接一个IEC Type1输入时(去除SJ跳线)可能发生错误的信号状态。

3.29.1 SM 322；DO 8×Rel. 230VAC/5A模板的参数化

参数赋值

3.3节介绍了对数字量模板进行参数设置的通用步骤。

SM 322；DO 8x230 VAC/5A的参数

表3-25 显示了该模板用缺省设置可设置的参数。

参数	范围值	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断	Yes/No	No	动态	模板
CPU STOP 的特性	切换替换值(EWS) 保持旧值(LWH)	EWS	动态	通道
切换替换值“1”	Yes/No	No	动态	通道

3.29.2 SM 322；DO 8×230 VAC/5A的特性和诊断

模板的诊断报文

表3-26 概述了该模板的诊断报文

诊断报文	LED	诊断范围	可参数赋值
超时	SF	模板	无
EPROM 错误	SF	模板	无
RAM 错误	SF	模板	无

错误原因和解决方法

表3-27 列出了该模板的诊断报文、故障原因以及解决方法。

诊断报文	故障检测	可能的故障原因	解决方法
超时	一直进行	短暂高电磁干扰	排除干扰，将 CPU 电源关/开一次
		模板故障	更换模板
EPROM 错误	一直进行	短暂高电磁干扰	排除干扰，将 CPU 电源关/开一次
		模板故障	更换模板
继电器	一直进行	短暂高电磁干扰	排除干扰，将 CPU 电源关/开一次
		模板故障	更换模板
RAM 错误	一直进行	短暂高电磁干扰	排除干扰，将 CPU 电源关/开一次
		模板故障	更换模板

SM 322；DO 8x继电器230 VAC/5A 的中断

SM 322；DO 8x继电器230 VAC/5A可以触发诊断中断。

下面介绍的OB和SFC在*STEP 7*在线帮助中进行了详细的介绍。

使能中断

如果不进行参数赋值就不能进行中断，使用*STEP 7*对中断的使能进行参数赋值。

诊断中断

如果使能了诊断中断，则当前的错误事件(刚发生的错误事件)以及解决的错误事件都将通过一个中断报告给CPU。

CPU中断用户程序的执行，来处理诊断中断块(OB 82)。

在用户程序中，通过OB 82调用SFC 51或SFC 59来获得更详细的诊断信息。

当OB 82退出前，诊断信息不变。当OB 82退出时，在模板上响应诊断中断。

3.30 继电器输出模板 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A；（6ES7322-1HF10-0AA0）

订货号

标准模板：6ES7322-1HF10-0AA0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1322-1HF10-2AA0

性能

SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A**模板具有以下显著特性：**

- 8**个输出点，带隔离，**1**点为一组**
- **负载电压**24 ~ 120 VDC；24 ~ 230 VAC
- **适用于**AC/DC**电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯**

开关电流 >3A**时的测量**

注意：

为了尽量避免连接器附近模板的温升，当开关电流>3A**时连接电缆必须选择**1.5mm^2**线径的导线。**

端子接线图和框图

图3-32 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A **输出模板的端子接线图和框图**

在安全超低电压下运行

当继电器输出模板322-1HF10工作在安全的并且隔离的超低电压下，请考虑以下特性：

如果一个端子用于安全的并且隔离的超低电压，则水平相邻的端子的工作电压额定值应低于120VUC。当大于120VUC时，则40针前连接器的漏电将不能满足SIMATIC对安全电气隔离的要求。

图3-33　在安全超低电压下的工作特性

SM 322；DO 8xRel. 230 VAC/5A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D mm	40×125×120
重量	约320g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
继电器L+额定电源电压	24 VDC
每组输出电流总和	有
• 水平安装	
直到30°C	最大8A
直到60°C	最大5A
• 垂直安装	
直到40°C	最大5A
隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有（1）
允许电位差：	
• $M_{internal}$和继电器电源之间	75 VDC/60 VAC
• $M_{internal}$和继电器电压和输出之间	250 VAC
• 不同组的输出之间	500 VAC
隔离测试：	
• $M_{internal}$和继电器电源	500 VDC
• $M_{internal}$或继电器电压和输出之间	1500 VAC
• 不同组的输出之间	2000 VAC

电压、电流、电势		
电流消耗		
• 从背板总线	最大40 mA	
• 从电源电压L+	最大125 mA	
模板功耗	典型值4.2 W	
状态、中断、诊断		
状态显示	每个通道有绿色LED	
中断	无	
诊断功能	无	
执行器选择数据		
热持续电流	最大 8A	
最小负载电压/电流	10V / 5mA	
短路保护	短路器特性B	
• 用于感性负载	cos Φ 1.0	600A
	cos Φ 0.5	900A
触点的开关容量和寿命		
• 用于阻性负载		
电压	电流	开关次数
24 VDC	8.0A	10万次
	4.0A	30万次
	2.0A	70万次
	0.5A	400万次
60 VDC	0.5A	400万次
120 VDC	0.2A	160万次
48 VAC	8.0A	10万次
	2.0A	160万次
60 VAC	8.0A	10万次
	2.0A	120万次

执行器选择数据			
• 用于阻性负载			
	120 VAC	8.0A	10万次
		4.0A	30万次
		2.0A	50万次
		1.0A	70万次
		0.5A	150万次
	230 VAC	8.0A	10万次
		4.0A	30万次
		2.0A	50万次
		1.0A	70万次
		0.5A	150万次
• 用于感性负载			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	2.0A	30万次
		1.0A	50万次
		0.5A	100万次
	60 VDC	0.5A	50万次
		0.3A	100万次
	120 VDC	0.2A	50万次
	48 VAC	3.0A	50万次
		1.5A	100万次
	60 VAC	3.0A	30万次
		1.5A	100万次
	120 VAC	3.0A	20万次
		2.0A	30万次
		1.0A	70万次
		0.5A	200万次
	230 VAC	3.0A	10万次
		2.0A	30万次
		1.0A	70万次
		0.5A	200万次
• 辅助触点Size 0（3TH28）			3000万次

执行器选择数据		
通过外部保护电路可以增加触点寿命		
	功率	开关次数
灯负载(230 VAC)	1000W	25000
	1500W	10000
节能灯/荧光灯	10x58W	25000
荧光灯，常规补偿	1x58W	25000
荧光灯，无补偿	10x58W	25000
内部触点保护	无	
2个输出并联		
• 用于一个负载的冗余	可以	
• 用于增加输出功率	不可以	
• 触发一个数字量输入	可以	
开关频率		
• 机械	最大10Hz	
• 阻性负载	最大2Hz	
• 感性负载	最大0.5Hz	
• 灯负载	最大2Hz	

3.31 数字量输入/输出模板 SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A ；（6ES7323-1BL00-0AA0）

订货号

6ES7323-1BL00-0AA0

性能

SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A模板具有以下显著特性：

- 16个输出点，带隔离，16点为一组
- 16个输出点，带隔离，8点为一组
- 额定输入电压24 VDC，额定负载电压24 VDC
- 输入适用于开关和2/3/4线BERO接近开关
- 适用于电磁阀、直流接触器和指示灯

与高速计数器一起使用时的特性

当通过机械触点接通24V电源时，数字量输出模板SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A将输出一个约50μs的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。

端子接线图和框图

图3-34 SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A模板的端子接线图和框图

端子分配

下图所示为输入/输出地址分配。

图3-35 端子分配图

SM 323；DI 16/DO 16x 24VDC/0.5A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约260g
模板特性数据	
时钟	无
输入点数	16
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压L+	24 VDC
可同时控制的输入点数	
• 水平安装	
直到40°C	16
直到60°C	8
• 垂直安装	
直到40°C	16
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到40°C	最大4A
直到60°C	最大3A
• 垂直安装	
直到40°C	最大2A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有
输入组数	16
输出组数	8
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大80 mA
• 从负载电压L+(空载)	最大80 mA
模板功耗	典型值6.5 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道绿色LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13至30V
• “0”信号	-30至5V
• 输入电流	
• “1”信号	典型值7 mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	1.2至4.8 ms
• 从“1”到“0”	1.2至4.8 ms
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许电流	最大1.5 mA
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-0.8V)
• 输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5 A
允许范围	5 mA至0.6A
• “0”信号 (漏电流)	最大0.5 mA
输出延时0到1	最大100µs
输出延时1到0	最大500µs
输入阻抗	48Ω至4kΩ
灯负载	最大5W
两个输出并联	
• 用于一个负载的冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大100Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大10Hz
电感电压中断极限	L+（-53V），典型值
输出短路保护	有，电子式
• 响应阈值	典型值1A

3.32 数字量输入/输出模板 SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A；（6ES7323-1BH01-0AA0）

订货号

标准型：6ES7323-1BH01-0AA0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1323-1BH01-2AA0

性能

SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A**模板具有以下显著特性：**

- 8**个输出点，带隔离，**8**点为一组**
- 8**个输出点，带隔离，**8**点为一组**
- **额定输入电压**24 VDC
- **额定负载电压**24 VDC
- **输入适用于开关和**2/3/4**线接近开关**(BERO)
- **适用于电磁阀、直流接触器和指示灯**

特性

当通过机械触点接通24V**电源时，数字量输出模板**SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A**将输出一个约**50μs**的“**1**”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。**

端子接线图和框图

图3-36 SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A**模板的端子接线图和框图**

SM 323；DI 8 / DO 8x24 VDC/0.5A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约200g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输入点数	8
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
负载电压L+	24 VDC
可同时控制的输入点数	
• 水平安装, 直到60°C	8
• 垂直安装, 直到40°C	8
每组输出电流总和	
• 水平安装, 直到40°C	最大4A
• 垂直安装, 直到40°C	最大4A
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有
输入组数	8
输出组数	8
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
输入电流	
• 从背板总线	最大40 mA
• 从负载电压L+(空载)	最大40 mA
模板功耗	典型值3.5 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无

传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13至30V
• “0”信号	-30至5V
• 输入电流	
• “1”信号	典型值7 mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	1.2至4.8 ms
• 从“1”到“0”	1.2至4.8 ms
输入特性	IEC 61131，类型2
2线BERO连接	可以
• 允许电流	最大1.5 mA
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-0.8V)
• 输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5 A
允许范围	5 mA至0.6A
• “0”信号	
(漏电流)	最大0.5 mA
输出延时（阻性负载）	
• 在0-1时	最大100μs
• 在1-0时	最大500μs
输入阻抗	48Ω至4kΩ
灯负载	最大5W
两个输出并联	
• 用于一个负载的冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
数字量输入的执行	可以
最大开关频率	
• 阻性负载	最大100Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大10Hz
输出短路保护	有，电子式
• 响应阈值	典型值1A

3.33 数字量输入/输出模板 SM 327；DI 8/DX8×24 VDC/0.5A ；（6ES7327-1BH00-0AB0）

订货号

标准型：6ES7327-1BH00-0AB0

性能

SM 327；DI 8/DX8×24 VDC/0.5A**模板具有以下显著特性：**

- 8**个输入点，**8**个可独立设置参数的输入或输出，带隔离**
- **额定输入电压**24 VDC
- **额定负载电压**24 VDC
- **输出电流**0.5A
- **输入适用于开关和**2/3/4**线接近开关**(BERO)
- **在“**RUN**”模式下可动态地修改模板参数**

与高速计数器连接使用

当该模板与高速计数器连接使用时应注意：

当通过机械触点连接24V**电源时，**SM 327**的输出将维持“**1**”信号时间约**50μs。

端子接线图和框图

图3-37 SM 327；DI 8/DX8×24 VDC/0.5A**模板的端子接线图和框图**

SM 327；DI 8 / DX 8x24 VDC/0.5A的技术规范

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×117mm
重量	约200g
模板特性数据	
支持时钟操作	不可以
输入点数	8
输入/输出点数	8，可单独设置参数
电缆长度	
• 非屏蔽	最长600m
• 屏蔽	最长1000m
电压、电流、电势	
负载电压L+	24 VDC
可同时控制的输入点数	
• 水平安装, 直到60°C	16
• 垂直安装, 直到40°C	16
每组输出电流总和	
• 水平安装, 直到40/60°C	最大4A/3A
• 垂直安装, 直到40°C	最大2A
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 通道之间	无
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
输入电流	
• 从背板总线	最大60 mA
• 从负载电压L+(空载)	最大20 mA
模板功耗	典型值3 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色LED
中断	无
诊断功能	无

传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	15至30V
• “0”信号	-30至5V
• 输入电流	
• “1”信号	典型值6 mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	1.2至4.8 ms
• 从“1”到“0”	1.2至4.8 ms
输入特性	IEC 61131，类型1
2线BERO连接	可以
• 允许电流	最大1.5 mA
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小L+(-1.5V)
• 输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5 A
允许范围	5 mA至0.6A
• “0”信号	
(漏电流)	最大0.5 mA
输出延时（阻性负载）	
• 在0-1时	最大350μs
• 在1-0时	最大500μs
输入阻抗	48Ω至4kΩ
灯负载	最大5W
两个输出并联	
• 用于一个负载的冗余	可以
• 用于增加输出功率	不可以
数字量输入的执行	可以
最大开关频率	
• 阻性负载	最大100Hz
• 感性负载	最大0.5Hz
• 灯负载	最大10Hz
输出短路保护	有，电子式
• 响应阈值	典型值1A

3.33.1 SM 327；DI 8/DX 8 x 24 VDC/0.5A的参数赋值

参数赋值

参数赋值的步骤参见3.3节。

SM 327可设置的参数

下表列出了SM 327中可设置的参数及其缺省值。

如果不在STEP 7中进行参数赋值，则将使用缺省参数值进行赋值。

表中列出了哪些参数可以进行修改：

- 在STEP 7中
- 用SFC 55 “ WR_PARM ”
- 用SFB 53 “ WRREC ” (例如对于GSD中参数进行修改)

用STEP 7设置的参数可以通过SFC 56和57进行传送，以及用SFB 53向模板传送参数。

表3-28 SM 327的参数

参数	数值范围	缺省设定	参数类型	范围	数据纪录号	参数赋值，通过	
						SFC 55 SFB 53	编程器
数字输出	Yes/No	No	动态	通道	1	可以	可以

数据纪录1的结构

下图所示为SM 327动态参数的数据纪录1的结构。

图3-38 SM 327的数据纪录1

回读输出

数字量输出可以回读到用户数据区中：例如如果A11.3设置为一个输出，则它可以通过E11.3回读。见图3-39。

图3-39　SM 327的回读

模拟量模板

4

本章结构

本章将分为以下主题：

1. 本章介绍了可用的模拟量模板
2. 介绍了模版中最重要的特性
3. 介绍了模拟量模板从选型到调试的步骤
4. 一般信息 — 即影响所有模拟量模板的参数（例如参数赋值和诊断）
3. 不同模板信息（例如，模板特性，连接图和框图，技术规范以及模板的特点）：
   a） 模拟量输入模板
   b） 模拟量输出模板
   c） 模拟量输入/输出模板

用于模拟功能的*STEP 7* 块

你可以使用FC 105“ SCALE ”（定标值）和FC 106“ UNSCALE ”（非定标值）块在*STEP 7*中读取和输出模拟值。这些FC块可以在*STEP 7*的标准库“ TI-S7转换块 ”的子目录中找到（FC的详细说明，参见*STEP 7* 在线帮助）。

其它信息

附录A阐述了系统数据的参数组结构（数据记录0、1和128）。如果你想在*STEP 7*用户程序中修改模板参数，你必须熟悉这些组态。

附录B阐述了系统数据的诊断数据结构（数据记录0和1）。如果你想在*STEP 7*用户程序中评估模板诊断数据，你必须熟悉这些组态。

在本章中

章节	内容	页码
4.1	模板概述	4-3
4.2	模拟量模板的选型和调试步骤	4-6
4.3	模拟值的产生	4-6
4.4	模拟量输入通道的测量类型和测量范围的设定	4-20
4.5	模拟量模板的运行	4-22
4.6	模拟量模板的转换、循环、设置和响应时间	4-24
4.7	模拟量模板的参数赋值	4-27
4.8	连接传感器至模拟量输入	4-31
4.9	连接电压传感器	4-35
4.10	连接电流传感器	4-36
4.11	连接电阻——热敏电阻和普通电阻	4-37
4.12	连接热电偶	4-41
4.13	连接负载/执行器至模拟量输出	4-46
4.14	连接负载/执行器至电压输出	4-47
4.15	连接负载/执行器至电流输出	4-49
4.16	模拟量模板的诊断	4-50
4.17	模拟量模板的中断	4-52
4.18	模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 16 位；（6ES7331-7NF00-0AB0）	4-54
4.19	模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 16 位；（6ES7331-7NF10-0AB0）	4-60
4.20	模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 14 位；高速，带时钟功能（6ES7331-7HF00-0AB0）	4-67
4.21	模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 13 位；（6ES7331-1KF00-0AB0）	4-74
4.22	模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 12 位；（6ES7331-7KF02-0AB0）	4-78
4.23	模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × RTD；（6ES7331-7PF00-0AB0）	4-85
4.24	模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × TC；（6ES7331-7PF10-0AB0）	4-94
4.25	模拟量输入模板 SM 331；AI 2 × 12 位；（6ES7331-7KBx2-0AB0）	4-105
4.26	模拟量输出模板 SM 332；AO 8 × 12 位；（6ES7332-5HF00-0AB0）	4-113
4.27	模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 16 位；（6ES7332-7ND01-0AB0）	4-116
4.28	模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 12 位；（6ES7332-5HD01-0AB0）	4-122
4.29	模拟量输出模板 SM 332；AO 2 × 12 位；（6ES7332-5HBx1-0AB0）	4-129
4.30	模拟量输入/输出模板 SM334；AI 4/AO 2 × 8/8 位；（6ES7334-0CE01-0AA0）	4-130
4.31	模拟量输入/输出模板 SM 334；AI 4/AO 2 × 12 位；（6ES7334-0KE00-0AB0）	4-135

4.1 模板概述

简介

下表综述了模拟量模板的主要特性，旨在易于模板选型。

表4-1 **模拟量输入模板：特性一览**

模板 / 特点	SM 331； AI 8 × 16 **位** (-7NF00-)	SM 331； AI 8 × 16 **位** (-7NF10-)	SM 331； AI 8 × 14**位** (-7HF0x-)	SM 331； AI 8 × 13**位** (-1KF01-)
输入数量	4 **通道组中** 8 **输入**	4 **通道组中** 8 **输入**	4 **通道组中** 8 **输入**	8 **通道组中** 8 **输入**
精度	**每个通道组可调：** • 15**位**+**符号**	**每个通道组可调：** • 15**位**+**符号**	**每个通道组可调：** • 13**位**+**符号**	**每个通道组可调：** • 12**位**+**符号**
测量方法	**每个通道组可调：** • **电压** • **电流**	**每个通道组可调：** • **电压** • **电流**	**每个通道组可调：** • **电压** • **电流**	**每个通道可调：** • **电压** • **电流** • **电阻** • **温度**
测量范围的选择	**每个通道组任意**	**每个通道组任意**	**每个通道组任意**	**每个通道任意**
支持时钟操作	×	×	√	×
可编程诊断	√	√	√	√
诊断中断	**可调整**	**可调整**	**可调整**	×
极限值监控	2 **个通道可调整**	8 **个通道可调整**	2 **个通道可调整**	×
由于超过极限造成硬件中断	**可调整**	**可调整**	**可调整**	×
循环结束时硬件中断	×	√	×	×
电位关系	**光电隔离：** • CPU	**光电隔离：** • CPU	**光电隔离：** • CPU • **负载电压**(**不适用于**2-DMU)	**光电隔离：** • CPU
输入之间的允许电位差（ECM）	50 VDC	60 VDC	11 VDC	2.0 VDC
特点	-	-	-	-

表4-2 模拟量输入模板：特性一览

模板 特点	SM 331； AI 8 × 12位 (-7KF02-)	SM 331； AI 8 × RTD (-7PF00-)	SM 331； AI 8 × TC (-7PF10-)	SM 331； AI 2 × 12位 (-7KB02-)
输入数量	4 通道组中 8 输入	4 通道组中 8 输入	4 通道组中 8 输入	1 通道组中 2 输入
精度	每个通道可调： • 9位+符号 • 12位+符号 • 14位+符号	每个通道可调： • 15位+符号	每个通道可调： • 15位+符号	每个通道可调： • 9位+符号 • 12位+符号 • 14位+符号
测量方法	每个通道可调： • 电压 • 电流 • 电阻 • 温度	每个通道可调： • 电阻 • 温度	每个通道可调： • 温度	每个通道可调： • 电压 • 电流 • 电阻 • 温度
测量范围的选择	每个通道组任意	每个通道组任意	每个通道组任意	每个通道组任意
可编程诊断	×	√	√	√
支持时钟操作	√	×	×	×
诊断中断	可调整	可调整	可调整	可调整
极限值监控	2 个通道可调整	8 个通道可调整	8 个通道可调整	1 个通道可调整
由于超过极限造成硬件中断	可调整	可调整	可调整	可调整
循环结束时硬件中断	×	可调整	可调整	×
电位关系	光电隔离： • CPU • 负载电压（不适用于2-DMU）	光电隔离： • CPU	光电隔离： • CPU	光电隔离： • CPU • 负载电压（不适用于2-DMU）
输入之间的允许电位差（ECM）	2.5 VDC	75 VDC/60 VAC	75 VDC/60 VAC	2.5 VDC
特性	-	-	-	-

表4-3 模拟量输出模板：特性一览

模板 特点	SM 332； AO 8×12位 (-5HF00-)	SM 332； AO 4×16位 (-7ND01-)	SM 332； AO 4×12位 (-5HD01-)	SM 332； AO 2×12位 (-5HB01-)
输出数量	8个输出通道	4通道组中4输出	4通道组中4输出	2个输出通道
精度	12 位	16 位	12 位	12 位
输出方式	一个通道一个通道输出： • 电压 • 电流	一个通道一个通道输出： • 电压 • 电流	一个通道一个通道输出： • 电压 • 电流	一个通道一个通道输出： • 电压 • 电流
支持时钟操作	×	√	×	×
可编程诊断	√	√	√	√
诊断中断	可调整	可调整	可调整	可调整
替代值输出	不可调整	可调整	可调整	可调整

模板 特点	SM 332； AO 8×12位 （-5HF00-）	SM 332； AO 4×16位 （-7ND01-）	SM 332； AO 4×12位 （-5HD01-）	SM 332； AO 2×12位 （-5HB01-）
电位关系	光电隔离： • CPU • 负载电压	光电隔离： • CPU和通道之间 • 通道之间 • 输出和L+、M之间 • CPU和L+、M之间	光电隔离： • CPU • 负载电压	光电隔离： • CPU • 负载电压
特性	-	-	-	-

表4-4 模拟量输入/输出模板：特性一览

模板 特点	SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8位 （-0CE01-）	SM 334；AI 4/AO 2 × 12位 （-0KE00-）
输入数量	1通道组中4输入	2通道组中4输入
输出数量	1通道组中2输出	1通道组中2输出
精度	8 位	12 位 + 符号
测量方法	每个通道可调整 • 电压 • 电流	每个通道可调整 • 电压 • 电阻 • 温度
输出方式	一个一个通道输出： • 电压 • 电流	一个一个通道输出： • 电压
可编程诊断	×	×
诊断中断	×	×
极限值监控	×	×
由于超过极限造成硬件中断	×	×
循环结束时硬件中断	×	×
替代值输出	×	×
电位关系	• 与CPU非隔离 • 负载电压光电隔离	光电隔离 • CPU • 负载电压
特点	不能参数化，测量设置和输出类型与布线方式有关	-

4.2 模拟量模板的选型和调试步骤

简介

下表所含任务你必须一步一步进行，以保证成功调试模拟量模板。

所述步骤也只是一种建议，你可以不按所述步骤顺序进行（例如，给模板赋值参数）。

步骤顺序

表4-5 模拟量模板的选型和调试步骤

步骤	操作过程	参考...
1.	模板选型	第 4.1 节，特殊模板见第 4.22 节
2.	对于一些模拟量输入模板：使用量程模板，设定测量方法和测量范围	第 4.4 节
3.	将模板安装在 SIMATIC S7 网络中	手册中 PLC 的安装部分参见： • S7-300可编程控制器、硬件和安装 或 • S7-400可编程控制器、硬件和安装
4.	给模板赋值参数	第 4.7 节
5.	连接测量传感器或负载至模板	第 4.8 - 4.15 节
6.	调试组态	手册中 PLC 的调试部分参见： • S7-300、M7-300、S7-400或M7-400可编程控制器、硬件和安装 或 • ET 200M分布式I/O
7.	如果调试没有成功，诊断组态	第 4.16 节

4.3 模拟值的表示

简介

本节将阐述使用模拟量模板时所有测量范围和输出范围的模拟值。

模拟值的转换

CPU只能以二进制处理模拟值。

模拟量输入模板可以将模拟过程信号转换为数字形式。

模拟量输出模板可以将数字输出值转换为一个模拟信号。

16位精度模拟值的表示

对于具有相同标称范围的输入值和输出值来说，数字化的模拟值都相同。模拟值用一个由二进制补码定点数表示。结果分配如下：

位号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
位加权	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}

符号

模拟值的符号总是在第15位：

- “0”表示→＋
- “1”表示→－

小于16位的精度

如果一个模拟量模板的精度少于16位，则模拟值将左移调整之后才被保存在模板中。在未用的幂低的位则填入“0”。

举例

在下述举例中，你可看到对于低精度如何写入非填入“0”的位。

表4-6 例如：16位和13位模拟值的位模式

精度	模拟值															
位号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
16位模拟值	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
13位模拟值	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0

4.3.1 模拟量输入通道的模拟值表示

简介

本章所述各表都包含有模拟量输入模板的不同测量范围的被测值表示。表中述值适用于具有相应测量范围的所有模板。

读表时的注意事项

表4-8到4-9包含有被测值的二进制表示。

由于被测值的二进制表示总是相同，从表4-10开始，这些表只包含有被测值和单位。

被测值的精度

模拟值的精度会随着模拟量模板及其参数化的不同而不同。对于所有精度小于15位的模拟值，所有标有“X”的位都置为“0”。

注意：该精度不适用于温度数值。所转换的温度数值是在模拟量模板中转换的结果（见表4-16到4-31）。

表4-7 模拟值的可能精度

精度[位]（+符号）	单位		模拟值	
	十进制	十六进制	高位字节	低位字节
8	128	80_H	符号 0 0 0 0 0 0 0	1 x x x x x x x
9	64	40_H	符号 0 0 0 0 0 0 0	0 1 x x x x x x
10	32	20_H	符号 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 x x x x x
11	16	10_H	符号 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x
12	8	8_H	符号 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 x x x
13	4	4_H	符号 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 x x
14	2	2_H	符号 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 x
15	1	1_H	符号 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

输入范围的二进制表示

表4-8到4-9中所示输入范围都以“2”的补码来表示：

表4-8 双输入范围

单位	被测值[%]	数据字																范围
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
32767	＞118.515	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	上溢
32511	117.589	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	超出范围
27649	＞100.004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100.000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	正常范围
1	0.003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0.003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100.000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-27649	≤ -100.004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	低于范围
-32512	-117.593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	≤ -117.596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	下溢

表4-9 单输入范围

单位	被测值[%]	数据字																范围
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
32767	≥118.515	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	上溢
32511	117.589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	超出范围
27649	≥100.004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100.000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	正常范围
1	0.003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	-0.003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	低于范围
- 4864	-17.593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	≤- 17.596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	下溢

电压测量范围的模拟值表示

表4-10 电压测量范围为 ±10 V - ±1V的模拟值表示

系统		电压测量范围				
十进制	十六进制	±10 V	±5 V	±2.5 V	±1 V	
32767	7FFF	11.851 V	5.926 V	2.963 V	1.185 V	上溢
32512	7F00					
32511	7EFF	11.759 V	5.879 V	2.940 V	1.176 V	超出范围
27649	6C01					
27648	6C00	10 V	5 V	2.5 V	1 V	正常范围
20736	5100	7.5 V	3.75 V	1.875 V	0.75 V	
1	1	361.7 μV	180.8 μV	90.4 μV	36.17 μV	
0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
- 1	FFFF					
- 20736	AF00	- 7.5 V	- 3.75 V	- 1.875 V	- 0.75 V	
- 27648	9400	- 10 V	- 5 V	- 2.5 V	- 1 V	
- 27649	93FF					低于范围
- 32512	8100	- 11.759 V	- 5.879V	- 2.940 V	- 1.176 V	
- 32513	80FF					下溢
- 32768	8000	- 11.851 V	- 5.926 V	- 2.963 V	- 1.185 V	

表4-11 电压测量范围为±500 mV - ±80 mV的模拟值表示

系统		电压测量范围			
十进制	十六进制	±500 mV	±250 mV	±80 mV	
32767	7FFF	592.6 mV	296.3 mV	94.8 mV	上溢
32512	7F00				
32511	7EFF	587.9 mV	294.0 mV	94.1 mV	超出范围
27649	6C01				
27648	6C00	500 mV	250 mV	80 mV	正常范围
20736	5100	375 mV	187.5 mV	60 mV	
1	1	18.08 μV	9.04 μV	2.89 μV	
0	0	0 mV	0 mV	0 mV	
- 1	FFFF				
- 20736	AF00	- 375 mV	- 187.5 mV	- 60 mV	
- 27648	9400	- 500 mV	- 250 mV	- 80 mV	
- 27649	93FF				低于范围
- 32512	8100	- 587.9 mV	- 294.0 mV	- 94.1 mV	
- 32513	80FF				下溢
- 32768	8000	- 592.6 mV	- 296.3 mV	- 94.8 mV	

表4-12 电压测量范围为1- 5V 和 0 - 10V的模拟值表示

系统		电压测量范围		
十进制	十六进制	1至5V	0至10V	
32767	7FFF	5.741 V	11.852 V	上溢
32512	7F00			
32511	7EFF	5.704 V	11.759 V	超出范围
27649	6C01			
27648	6C00	5 V	10 V	正常范围
20736	5100	3.75 V	7.5 V	
1	1	1 V + 144.7 µV	0 V + 361.7 µV	
0	0	1 V	0 V	
- 1	FFFF		不可能是负值	低于范围
- 4864	ED00	0.296 V		
- 4865	ECFF			下溢
- 32768	8000			

电流测量范围的模拟值表示

表4-13 电流测量范围为±20 mA - ±3.2 mA的模拟值表示

系统		电流测量范围			
十进制	十六进制	±20 mA	± 10 mA	± 3.2 mA	
32767	7FFF	23.70 mA	11.85 mA	3.79 mA	上溢
32512	7F00				
32511	7EFF	23.52 mA	11.76 mA	3.76 mA	超出范围
27649	6C01				
27648	6C00	20 mA	10 mA	3.2 mA	正常范围
20736	5100	15 mA	7.5 mA	2.4 mA	
1	1	723.4 nA	361.7 nA	115.7 nA	
0	0	0 mA	0 mA	0 mA	
- 1	FFFF				
-20736	AF00	- 15 mA	- 7.5 mA	- 2.4 mA	
- 27648	9400	-20 mA	-10 mA	-3.2 mA	
- 27649	93FF				低于范围
- 32512	8100	-23.52 mA	-11.76 mA	-3.76 mA	
- 32513	80FF				下溢
- 32768	8000	-23.70 mA	-11.85 mA	-3.79 mA	

表4-14 电压测量范围为0 - 20 mA 和 4 - 20 mA的模拟值表示

系统		电流测量范围		
十进制	十六进制	0 - 20 mA	4 - 20 mA	
32767	7FFF	23.70 mA	22.96 mA	上溢
32512	7F00			
32511	7EFF	23.52 mA	22.81 mA	超出范围
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA	20 mA	正常范围
20736	5100	15 mA	15 mA	
1	1	723.4 nA	4 mA + 578.7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
- 1	FFFF			低于范围
- 4864	ED00	- 3.52 mA	1.185 mA	
- 4865	ECFF			下溢
- 32768	8000			

电阻型变送器的模拟值表示

表4-15 电阻型变送器（10 kΩ和150 - 600Ω）的模拟值表示

系统		电压测量范围				
十进制	十六进制	10 kΩ	150Ω	300Ω	600Ω	
32767	7FFF	11.852kΩ	177.77Ω	355.54Ω	711.09Ω	上溢
32512	7F00		150.01Ω	300.01Ω	600.02Ω	
32511	7EFF	11.759kΩ	176.38Ω	352.77Ω	705.53Ω	超出范围
27649	6C01					
27648	6C00	10 kΩ	150Ω	300Ω	600Ω	正常范围
20736	5100	7.5 kΩ	112.5Ω	225Ω	450Ω	
1	1	361.7 mΩ	5.43 mΩ	10.85 mΩ	21.70 mΩ	
0	0	0 Ω	0 Ω	0 Ω	0 Ω	
		（不可能是负值）				低于范围

标准Pt x00 RTD温度传感器的模拟值表示

表4-16 RTD温度传感器（PT 100、200、500、1000、LG-Ni 1000）的模拟值表示

Pt x00 标准 [°C]（1个数位=0.1 ℃）	单位		Pt x00 标准 [℉]（1个数位=0.1 ℉）	单位		Pt x00 标准 [K]（1个数位=0.1 K）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 1000.0	32767	$7FFF_H$	> 1832.0	32767	$7FFF_H$	> 1273.2	32767	$7FFF_H$	上溢
1000.0 : 850.1	10000 : 8501	2710_H : 2135_H	1832.0 : 1562.1	18320 : 15621	4790_H : $3D05_H$	1273.2 : 1123.3	12732 : 11233	$31BC_H$: $2BE1_H$	超出范围
850.0 : -200.0	8500 : -2000	2134_H : $F830_H$	1562.0 : -328.0	15620 : -3280	$3D04_H$: $F330_H$	1123.2 : 73.2	11232 : 732	$2BE0_H$: $2DC_H$	正常范围
-200.1 : -243.0	-2001 : -2430	$F82F_H$: $F682_H$	-328.1 : -405.4	-3281 : -4054	$F32F_H$: $F02A_H$	73.1 : 30.2	731 : 302	$2DB_H$: $12E_H$	低于范围
<- 243.0	-32768	8000_H	< - 405.4	-32768	8000_H	< 30.2	32768	8000_H	下溢

气温型Pt x00 RTD温度传感器的模拟值表示

表4-17 RTD温度传感器（Pt 100、200、500、1000）的模拟值表示

Pt x00 气温 [°C]（1个数位=0.01°C）	单位		Pt x00 气温 [°F]（1个数位=0.01°F）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 155.00	32767	$7FFF_H$	> 311.00	32767	$7FFF_H$	上溢
155.00 : 130.01	15500 : 13001	$3C8C_H$: $32C9_H$	311.00 : 266.01	31100 : 26601	$797C_H$: $67E9_H$	超出范围
130.00 : -120.00	13000 : -12000	$32C8_H$: $D120_H$	266.00 : -184.00	26600 : -18400	$67E8_H$: $B820_H$	正常范围
-120.01 : -145.00	-12001 : -14500	$D11F_H$: $C75C_H$	-184.01 : -229.00	-18401 : -22900	$B81F_H$: $A68C_H$	低于范围
< - 145.00	-32768	8000_H	< - 229.00	-32768	8000_H	下溢

标准Ni x00 RTD温度传感器的模拟值表示

表4-18 RTD温度传感器（Ni100、120、200、500、1000）的模拟值表示

Ni x00 标准 [°C]（1个数位=0.1 ℃）	单位		Ni x00 标准 [°F]（1个数位=0.1 ℉）	单位		Ni x00标准 [K]（1个数位=0.1 K）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 295.0	32767	$7FFF_H$	> 563.0	32767	$7FFF_H$	> 568.2	32767	$7FFF_H$	上溢
295.0 : 250.1	2950 : 2501	$B86_H$: $9C5_H$	563.0 : 482.1	5630 : 4821	$15FE_H$: $12D5_H$	568.2 : 523.3	5682 : 5233	1632_H : 1471_H	超出范围
250.0 : -60.0	2500 : -600	$9C4_H$: $FDA8_H$	482.0 : -76.0	4820 : -760	$12D4_H$: $FD08_H$	523.2 : 213.2	5232 : 2132	1470_H : 854_H	正常范围
-60.1 : -105.0	-601 : -1050	$FDA7_H$: $FBE6_H$	-76.1 : -157.0	-761 : -1570	$FD07_H$: $F9DE_H$	213.1 : 168.2	2131 : 1682	853_H : 692_H	低于范围
< -105.0	-32768	8000_H	< -157.0	-32768	8000_H	< 168.2	32768	8000_H	下溢

气温型Ni x00 RTD温度传感器的模拟值表示

表4-19 RTD温度传感器（Ni100、120、200、500、1000）的模拟值表示

Ni x00 气温 [°C]（1个数位=0.01 °C）	单位		Ni x00气温[°F] (1个数位=0.01 °F)	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 295.00	32767	$7FFF_H$	> 325.11	32767	$7FFF_H$	上溢
295.00 : 250.01	29500 : 25001	$733C_H$: $61A9_H$	327.66 : 280.01	32766 : 28001	$7FFE_H$: $6D61_H$	超出范围
250.00 : -60.00	25000 : -6000	$61A8_H$: $E890_H$	280.00 : -76.00	28000 : -7600	$6D60_H$: $E250_H$	正常范围
-60.01 : -105.00	-6001 : -10500	$E88F_H$: $D6FC_H$	-76.01 : -157.00	-7601 : -15700	$E24F_H$: $C2AC_H$	低于范围
< - 105.00	-32768	8000_H	< - 157.00	-32768	8000_H	下溢

标准Cu 10 RTD温度传感器的模拟值表示

表4-20 Cu 10 RTD温度传感器的模拟值表示

Cu 10标准[°C]（1个数位=0.01 °C）	单位		Cu 10标准 [°F]（1个数位=0.01 °F）	单位		Cu 10标准 [K]（1个数位=0.01K）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 312.0	32767	$7FFF_H$	> 593.6	32767	$7FFF_H$	> 585.2	32767	$7FFF_H$	上溢
312.0 : 260.1	3120 : 2601	$C30_H$: $A29_H$	593.6 : 500.1	5936 : 5001	1730_H : $12D5_H$	585.2 : 533.3	5852 : 5333	$16DC_H$: $14D5_H$	超出范围
260.0 : -200.0	2600 : -2000	$A28_H$: $F830_H$	500.0 : -328.0	5000 : -3280	1389_H : $F330_H$	533.2 : 73.2	5332 : 732	$14D4_H$: $2DC_H$	正常范围
-200.1 : -240.0	-2001 : -2400	$F82F_H$: $F6A0_H$	-328.1 : -400.0	-3281 : -4000	$F32F_H$: $F060_H$	73.1 : 33.2	731 : 332	$2DB_H$: $14C_H$	低于范围
<- 240.0	-32768	8000_H	<- 400.0	-32768	8000_H	< 33.2	32768	8000_H	下溢

气温型Cu 10 RTD温度传感器的模拟值表示

表4-21 Cu 10 RTD温度传感器的模拟值表示

Cu 10气温[°C] （1个数位=0.01°C）	单位		Cu 10气温[°F] （1个数位=0.01°F）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 180.00	32767	7FFF$_H$	> 325.11	32767	7FFF$_H$	上溢
180.00 : 150.01	18000 : 15001	4650$_H$: 3A99$_H$	327.66 : 280.01	32766 : 28001	7FFE$_H$: 6D61$_H$	超出范围
150.00 : -50.00	15000 : -5000	3A98$_H$: EC78$_H$	280.00 : -58.00	28000 : -5800	6D60$_H$: E958$_H$	正常范围
-50.01 : -60.00	-5001 : -6000	EC77$_H$: E890$_H$	-58.01 : -76.00	-5801 : -7600	E957$_H$: E250$_H$	低于范围
< - 60.00	-32768	8000$_H$	< - 76.00	-32768	8000$_H$	下溢

B型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-22 B型热电偶温度探测器的模拟值表示

B型[°C]	单位		B型[°F]	单位		B型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>2070.0	32767	7FFF$_H$	>3276.6	32767	7FFF$_H$	>2343.2	32767	7FFF$_H$	上溢
2070.0 : 1821.0	20700 : 18210	50DC$_H$: 4722$_H$	3276.6 : 2786.6	32766 : 27866	7FFE$_H$: 6CDA$_H$	2343.2 : 2094.2	23432 : 20942	5B88$_H$: 51CE$_H$	超出范围
1820.0 : 0.0	18200 : 0	4718$_H$: 0000$_H$	2786.5 : 32.0	27865 : 320	6CD9$_H$: 0140$_H$	2093.2 : 273.2	20932 : 2732	51C4$_H$: 0AAC$_H$	正常范围
: -120.0	: -1200	: FB50$_H$	: -184.0	: -1840	: F8D0$_H$	: 153.2	: 1532	: 05FC$_H$	低于范围
<-120.0	-32768	8000$_H$	<-184.0	-32768	8000$_H$	< 153.2	32768	8000$_H$	下溢

C型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-23 C型热电偶温度探测器的模拟值表示

C型 [°C]	单位		C型 [°F]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 2500.0	32767	7FFF$_H$	> 3276.6	32767	7FFF$_H$	上溢
2500.0 : 2315.1	25000 : 23151	61A8$_H$: 5A6F$_H$	3276.6 : 2786.6	32766 : 27866	7FFE$_H$: 6CDA$_H$	超出范围
2315.0 : 0.0	23150 : 0	5A6E$_H$: 0000$_H$	2786.5 : 32.00	27865 : 320	6CD9$_H$: 0140$_H$	正常范围
0.1 : -120.0	-1 : -1200	FFFF$_H$: FB50$_H$	31.9 : -184.0	319 : -1840	013F$_H$: F8D0$_H$	低于范围
< - 120.0	-32768	8000$_H$	< -184.0	-32768	8000$_H$	下溢

E型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-24 E型热电偶温度探测器的模拟值表示

E型[°C]	单位		E型[°F]	单位		E型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1200.0	32767	7FFF$_H$	>2192.0	32767	7FFF$_H$	>1473.2	32767	7FFF$_H$	上溢
1200.0 : 1000.1	12000 : 10001	2EE0$_H$: 2711$_H$	2192.0 : 1833.8	21920 : 18338	55A0$_H$: 47A2$_H$	1473.2 : 1274.2	14732 : 12742	398C$_H$: 31C6$_H$	超出范围
1000.0 : -270.0	10000 : -2700	2710$_H$: F574$_H$	1832.0 : -454.0	18320 : -4540	4790$_H$: EE44$_H$	1273.2 : 0	12732 : 0	31BC$_H$: 0000$_H$	正常范围
< -270.0	<-2700	<H	<-454.0	<-4540	<EE44$_H$	< 0	< 0	<0000$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于…									
… F0C4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			… FB70$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			… E5D4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			

J型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-25 J型热电偶温度探测器的模拟值表示

J型[°C]	单位		J型[°F]	单位		J型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1450.0	32767	7FFF$_H$	>2642.0	32767	7FFF$_H$	>1723.2	32767	7FFF$_H$	上溢
1450.0 : 1201.0	14500 : 12010	38A4$_H$: 2EEA$_H$	2642.0 : 2193.8	26420 : 21938	6734$_H$: 55B2$_H$	1723.2 : 1474.2	17232 : 14742	4350$_H$: 3996$_H$	超出范围
1200.0 : -210.0	12000 : -2100	2EE0$_H$: F7CC$_H$	2192.0 : -346.0	21920 : -3460	55A0$_H$: F27C$_H$	1473.2 : 63.2	14732 : 632	398C$_H$: 0278$_H$	正常范围
< -210.0	<-2100	<F7CC$_H$	<-346.0	<-3460	<F27C$_H$	< 63.2	< 632	<0278$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于…									
… F31C$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			… EA0C$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			… FDC8$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			

K型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-26 K型热电偶温度探测器的模拟值表示

K型[°C]	单位		K型[°F]	单位		K型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1622.0	32767	7FFF$_H$	>2951.6	32767	7FFF$_H$	>1895.2	32767	7FFF$_H$	上溢
1622.0 : 1373.0	16220 : 13730	3F5C$_H$: 35A2$_H$	2951.6 : 2503.4	29516 : 25034	734C$_H$: 61CA$_H$	1895.2 : 1646.2	18952 : 16462	4A08$_H$: 404E$_H$	超出范围
1372.0 : -270.0	13720 : -2700	3598$_H$: F574$_H$	2501.6 : -454.0	25061 : -4540	61B8$_H$: EE44$_H$	1645.2 : 0	16452 : 0	4044$_H$: 0000$_H$	正常范围
< -270.0	<-2700	<F574$_H$	<-454.0	<-4540	<EE44$_H$	0%	0%	<0000$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于…									
… F0C4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			… E5D4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			… FB70$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			

L型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-27 L型热电偶温度探测器的模拟值表示

L型[°C]	单位		L型[°F]	单位		L型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1150.0	32767	7FFF$_H$	>2102.0	32767	7FFF$_H$	>1423.2	32767	7FFF$_H$	上溢
1150.0 : 901.0	11500 : 9010	2CEC$_H$: 2332$_H$	2102.0 : 1653.8	21020 : 16538	521C$_H$: 409A$_H$	1423.2 : 1174.2	14232 : 11742	3798$_H$: 2DDE$_H$	超出范围
900.0 : -200.0	9000 : -2000	2328$_H$: F830$_H$	1652.0 : -328.0	16520 : -3280	4088$_H$: F330$_H$	1173.2 : 73.2	11732 : 732	2DD4$_H$: 02DC$_H$	正常范围
< -200.0	<-2000	<F830$_H$	<-328.0	<-3280	<F330$_H$	< 73.2	< 732	<02DC$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于…									
… F380$_H$时发出下溢信号，并输出8000$_H$.			… EAC0$_H$ 时发出下溢信号，并输出8000$_H$.			… FE2C$_H$ 时发出下溢信号，并输出8000$_H$.			

N型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-28 N型热电偶温度探测器的模拟值表示

N型[°C]	单位		N型[°F]	单位		N型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1550.0	32767	7FFF$_H$	>2822.0	32767	7FFF$_H$	>1823.2	32767	7FFF$_H$	上溢
1550.0 : 1300.1	15500 : 13001	3C8C$_H$: 32C9$_H$	2822.0 : 2373.8	28220 : 23738	6E3C$_H$: 5CBA$_H$	1823.2 : 1574.2	18232 : 15742	4738$_H$: 3D7E$_H$	超出范围
1300.0 : -270.0	13000 : -2700	32C8$_H$: F574$_H$	2372.0 : -454.0	23720 : -4540	5CA8$_H$: EE44$_H$	1573.2 : 0	15732 : 0	3D74$_H$: 0000$_H$	正常范围
< -270.0	<-2700	<F574$_H$	<-454.0	<-4540	<EE44$_H$	0%	< 0	<0000$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于…									
… F0C4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			… E5D4$_H$ 时发出下溢信号，并输出8000$_H$.			… FB70$_H$ 时发出下溢信号，并输出8000$_H$.			

R，S型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-29 R，S型热电偶温度探测器的模拟值表示

R，S型[°C]	单位		R，S型[°F]	单位		R，S型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>2019.0	32767	7FFF$_H$	>3276.6	32767	7FFF$_H$	>2292.2	32767	7FFF$_H$	上溢
2019.0 : 1770.0	20190 : 17700	4EDE$_H$: 4524$_H$	3276.6 : 3218.0	32766 : 32180	7FFE$_H$: 7DB4$_H$	2292.2 : 2043.2	22922 : 20432	598A$_H$: 4FD0$_H$	超出范围
1769.0 : -50.0	17690 : -500	451A$_H$: FE0C$_H$	3216.2 : -58.0	32162 : -580	7DA2$_H$: FDBC$_H$	2042.2 : 223.2	20422 : 2232	4FC6$_H$: 08B8$_H$	正常范围
-51.0 : -170.0	-510 : -1700	FE02$_H$: F95C$_H$	-59.8 : -274.0	-598 : -2740	FDAA$_H$: F54C$_H$	222.2 : 103.2	2222 : 1032	08AE$_H$: 0408$_H$	低于范围
<-170.0	-32768	8000$_H$	<-274.0	-32768	8000$_H$	< 103-2	< 1032	8000$_H$	下溢

T型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-30 T型热电偶温度探测器的模拟值表示

T型[°C]	单位		T型[°F]	单位		T型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 540.0	32767	$7FFF_H$	> 1004.0	32767	$7FFF_H$	> 813.2	32767	$7FFF_H$	上溢
540.0 : 401.0	5400 : 4010	1518_H : $0FAA_H$	1004.0	10040	2738_H	813.2	8132	$1FC4_H$	超出范围
400.0 : -270.0	4000 : -2700	$0FA0_H$: $F574_H$	752.0 : -454.0	7520 : -4540	$1D60_H$: $EE44_H$	673.2 : 3.2	6732 : 32	$1AAC_H$: 0020_H	正常范围
< -270.0	<-2700	$<F574_H$	<-454.0	< -4540	$<EE44_H$	< 3.2	< 3.2	$<0020_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于…									
… $F0C4_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000_H.			… $E5D4_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000_H.			… $FB70_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000_H.			

U型热电偶温度探测器的模拟值表示

表4-31 U型热电偶温度探测器的模拟值表示

U型[°C]	单位		U型[°F]	单位		U型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 850.0	32767	$7FFF_H$	>1562.0	32767	$7FFF_H$	>1123.2	32767	$7FFF_H$	上溢
850.0 : 601.0	8500 : 6010	2134_H : $177A_H$	1562.0 : 1113.8	15620 : 11138	2738.0_H : $2B82_H$	1123.2 : 874.2	11232 : 8742	$2BE0_H$: 2226_H	超出范围
600.0 : -200.0	6000 : -2000	1770_H : $F830_H$	1112.0 : -328.0	11120 : -3280	$2B70_H$: $F330_H$	873.2 : 73.2	8732 : 732	$221C_H$: $02DC_H$	正常范围
< -200.0	<-2000	$<F830_H$	<-328.0	<-3280	$<F330_H$	< 73.2	< 732	$<02DC_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于…									
… $F380_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000_H.			… $EAC0_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000_H.			… $FE2C_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000_H.			

4.3.2 模拟量输出通道的模拟值表示

简介

本章所述各表都包含有模拟量输入模板的输出通道模拟值表示。表中述值适用于具有相应输出范围的所有模板。

读表时的注意事项

表4-32到4-33包含有输出值的二进制表示。

由于输出值的二进制表示总是相同，从表4-34开始，这些表只包含有输出值和单位。

SM 334的输出范围；AI 4/AO 2×8/8位

模拟量输入/输出模板（AI 4/AO 2×8/8位）的输出范围为0 - 10 V和 0 - 20 mA。但是不象其它模拟量模板，SM 334的精度较低。请注意产品状态为“ 1 ”的SM 334（AI 4/AO 2×8/8位）没有超出范围部分。

输出范围的二进制表示

表4-32到4-33中所示输出范围都以“2 ”的补码来表示：

表4-32 双输出范围

单位	输出值 [%]	数据字 2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}	范围
≥32512	0 %	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	上溢
32511	117.589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	超出
27649	≥100.004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	范围
27648	100.000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	正常范围
1	0.003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	- 0.003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
- 27648	- 100.000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 27649	≤100.004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	低于
- 32512	- 117.593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	范围
≤32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	下溢

表4-33 单输出范围

单位	输出值[%]	数据字																范围
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}	
≥32512	0 %	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	上溢
32511	117.589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	超出范围
27649	≥100.004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100.000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	正常范围
1	0.003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	0.000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	仅限于正常范围 下限 0 V 和 0 mA
- 32512		1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
≤32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	下溢

电压输出范围的模拟值表示

表4-34 输出范围为±10 V的模拟值表示

系统			电压输出范围	
	十进制	十六进制	±10 V	
118.5149 %	32767	7FFF	0.00 V	上溢，断路和去电
	32512	7F00		
117.589 %	32511	7EFF	11.76 V	超出范围
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	10 V	
75 %	20736	5100	7.5 V	正常范围
0.003617 %	1	1	361.7 µV	
0 %	0	0	0 V	
	- 1	FFFF	- 361.7 µV	
- 75 %	- 20736	AF00	- 7.5 V	
- 100 %	- 27648	9400	- 10 V	
	- 27649	93FF		低于范围
- 117.593 %	- 32512	8100	- 11.76 V	
	- 32513	80FF		下溢，断路和去电
- 118.519 %	- 32768	8000	0.00 V	

表4-35 输出范围为0 - 10 V 和 1 - 5 V的模拟值表示

系统			电压输出范围		
	十进制	十六进制	0-10 V	1-5 V	
118.5149%	32767	7FFF	0.00 V	0.00 V	上溢，断路和去电
	32512	7F00			
117.589%	32511	7EFF	11.76 V	5.70 V	超出范围
	27649	6C01			
100%	27648	6C00	10 V	5 V	
75%	20736	5100	7.5 V	3.75 V	正常范围
0.003617%	1	1	361.7 µV	1V+144.7µV	
0%	0	0	0 V	1 V	
	- 1	FFFF			低于范围
- 25%	- 6912	E500		0 V	
	- 6913	E4FF			不可能。输出值限定于 0 V。
- 117.593%	- 32512	8100			
	- 32513	80FF			下溢，断路和去电
- 118.519%	- 32768	8000	0.00 V	0.00 V	

电流输出范围的模拟值表示

表4-36 输出范围为±20 mA的模拟值表示

系统			电压输出范围	
	十进制	十六进制	±20 mA	
118.5149%	32767	7FFF	0.00 mA	上溢，断路和去电
	32512	7F00		
117.589%	32511	7EFF	23.52 mA	超出范围
	27649	6C01		
100%	27648	6C00	20 mA	
75%	20736	5100	15 mA	正常范围
0.003617%	1	1	723.4 nA	
0%	0	0	0 mA	
	- 1	FFFF	- 723.4 nA	
- 75%	- 20736	AF00	- 15 mA	
- 100%	- 27648	9400	- 20 mA	
	- 27649	93FF		低于范围
- 117.593%	- 32512	8100	- 23.52 mA	
	- 32513	80FF		下溢，断路和去电
- 118.519%	- 32768	8000	0.00 mA	

表4-37 输出范围为0 - 20 mA 和 4 - 20 mA的模拟值表示

系统			电压输出范围		
	十进制	十六进制	0 - 20 mA	4 - 20 mA	
118.5149 %	32767	7FFF	0.00 mA	0.00 mA	上溢，断路和去电
	32512	7F00			
117.589 %	32511	7EFF	23.52 mA	22.81 mA	超出范围
	27649	6C01			
100 %	27648	6C00	20 mA	20 mA	
75 %	20736	5100	15 mA	15 mA	正常范围
0.003617 %	1	1	723.4 nA	4mA+578.7 nA	
0 %	0	0	0 mA	4 mA	
	- 1	FFFF			低于范围
- 25 %	- 6912	E500		0 mA	
	- 6913	E4FF			不可能。输出值限定于 0V。
- 117.593 %	- 32512	8100			
	- 32513	80FF			下溢，断路和去电
- 118.519 %	- 32768	8000	0.00 mA	0.00 mA	

4.4 模拟量输入通道的测量方法和测量范围的设定

两个步骤

有两个步骤，用于设定模拟量模板的模拟输出通道的测量方法和测量范围：

- 使用量程模板和*STEP 7*
- 通过接线模拟输入通道和*STEP 7*

至于使用这两种方法的哪一种用于模拟量模板的设定，取决于所使用的模板，并在具体模板的相关章节进行详细阐述。

使用*STEP 7*设定模板测量方法和测量范围的步骤，见第4.7节。

以下将阐述如可通过使用量程模板，来设定测量方法和测量范围。

使用量程模板设定测量方法和测量范围

如果模拟量模板配有量程模板，在供货时将一起插好提供。

如果需要的话，必须重新插入量程模板，以更改测量方法和测量范围。

注意

确保量程模板在模拟量输入模板的一侧。

因此，在安装模拟量输入模板之前，应检查量程模板是否需要设定为其它的测量方法和测量范围。

量程模板的可能设置

量程模板可以设定为以下位置：“A”、“B”、“C”和“D”。

关于具体测量方法和测量范围的量程模板位置选定，将在具体模板的相关章节详细阐述。

各种测量和测量范围的设定都打印在模拟量模板上。

重新插拔量程模板

如果你想重新插拔一个量程模板，应采取以下步骤：

1. 使用改锥，将量程模板从模拟量输入模板中松开。

图4-1 将量程模板从模拟量输入模板中松开

2. 将量程模板（正确定位（1））插入模拟量输入模板中。

   所选测量范围为指向模板（2）上标记点的测量范围。

图4-2 将量程模板插入模拟量输入模板

对于所有其它量程模板采用相同步骤进行。

下一步将安装模板。

告诫

如果你没有正确设定量程模板，会损坏模拟量输入模板。

应在连接传感器至模板之前，确保量程模板在正确位置。

4.5 模拟量模板的运行

简介

在本节，将阐述以下内容：

- 模拟量输入值和输出值与CPU的运行状态以及模拟量模板的电源电压之间的关系
- 模拟量模板的运行与数值范围内模拟值之间的关系
- 模拟量模板的运行极限对模拟输入值和输出值的影响，并举例说明

4.5.1 电源电压和运行模式的影响

电源电压和运行模式对模板的影响

模拟量模板的模拟量输入值和输出值取决于CPU的运行状态以及模板的电源电压。

表4-38 模拟输入值和输出值与CPU的运行状态以及电源电压L+之间的关系

CPU运行状态		模拟量模板的电源电压 L+	模拟量输入模板的输入值	模拟量输出模板的输出值
POWER ON（通电）	RUN（运行）	L +有电	被测值	CPU 值
			$7FFF_H$，直到通电后或模板参数赋值完成后第一次转换	直到第一次转换... • 通电后，并输出了一个0 mA 或 0 V信号 • 参数赋值后，并输出前一数值
		L +没电	上溢值	0 mA/0 V
POWER ON（通电）	STOP（停止）	L +有电	被测值	替代值/最后数值（缺省值：0 mA/0 V）
			$7FFF_H$，直到通电后或模板参数赋值完成后第一次转换	
		L +没电	上溢值	0 mA/0 V
POWER OFF（断电）	-	L +有电	-	0 mA/0 V
		L +没电	-	0 mA/0 V

电源电压故障时的运行

模拟量模板的电源电压故障时，总以模板上的SF指示灯来指示。而且，故障信息也可以从模板中获得（诊断缓冲区的输入）。

诊断中断的触发取决于参数赋值（见第4.7节）。

4.5.2 数值范围对模拟值的影响

错误对具有诊断功能的模拟量模板的影响

所出现的任何错误，都会导致具有诊断功能和相应参数赋值功能的模拟量模板的诊断输入和诊断中断。关于错误，将在第4.16节阐述。

数值范围对模拟量输入模板的影响

模拟量模板的运行取决于输入值在数值范围内的情况。

表4-39 根据模拟值在数值范围内的位置函数，模拟量输入模板的运行

被测值的范围	输入值	SF指示灯	诊断	中断
正常范围	被测值	-	-	-
超出范围/低于范围	被测值	-	-	-
上溢	$7FFF_H$	闪烁 [1]	输入 [1]	诊断中断 [1]
下溢	8000_H	闪烁 [1]	输入 [1]	诊断中断 [1]
超出编程极限	被测值	-	-	硬件中断 [1]

[1] 仅适用于带有诊断功能的模板并取决于参数赋值

数值范围对模拟量输出模板的影响

模拟量模板的运行取决于输出值在数值范围内的情况。

表4-40 根据模拟值在数值范围内的位置函数，模拟量输出模板的运行

过程值范围	输出数值	SF指示灯	诊断	中断
正常范围	CPU 值	-	-	-
超出范围/低于范围	CPU 值	-	-	-
上溢	0 信号	-	-	-
下溢	0 信号	-	-	-

4.5.3 运行极限和基本误差极限的影响

运行极限

运行极限是指在整个模板的允许温度范围内，相对于模板的正常范围，模拟量模板的测量误差或输出误差。

基本误差极限

基本误差极限是指相对于模板的正常范围，25 ℃时的运行极限。

注意

关于模板技术规范中的运行极限和基本误差极限的百分比，请参见模板正常范围内的最大可能输入值和输出值。

模板输出错误的确定举例

模拟量输出模板SM 332；AO 4×12位用于电压输出。所使用的输出范围为0 - 10V。模板的周围工作温度为30 ℃。由此，才适用于运行极限。模板的技术规范：

- 电压输出运行极限：±0.5%

因此，在整个模板正常范围内的输出误差应为± 0.05 V（10 V的± 0.5%）。

即，如果实际电压为1V，模板的输出值应为0.95 V - 1.05 V。在这种情况下，相对误差为±5 %。

下图所示输出值越接近于正常范围10V，相对误差超小的例子。

图4-3 模拟量输入模板的相对误差举例

4.6 模拟量模板的转换、循环、设置和响应时间

模拟量输入通道的转换

转换时间由基本转换时间和模板的以下其它处理时间组成：

- 电阻测试
- 断线监控

基本转换时间直接取决于模板量输入模板的转换方法（积分方法，瞬时值转换）。

对于积分转换方法，积分时间将直接影响转换时间。积分时间取决于你使用*STEP 7*所设置的干扰频率抑制（参见第4.7.1节）。

对于不同模拟量模板的基本转换时间和其它处理时间，参见相关模板的技术规范，从第4.2.1节开始。

模拟量输入通道的扫描时间

模-数转换以及数字化被测值向存储器和/或总线底板的传送，应顺序进行，换句话说即，模拟量输入通道应顺次转换。扫描时间，即直到模拟量输入值再次转换时所经历的时间，是指模拟量输入模板的所有激活模拟量输入通道的转换时间总和。

下图所示为一个n通道模拟量模板的扫描时间成份。

图4-4 模拟量输入或输出模板的扫描时间

通道组中模拟量输入通道的转换时间和扫描时间

如果模拟量输入通道进行了通道分组，你必须考虑到通道组之间的转换时间。

举例

模拟量输入模板SM 331；AI 2×12位的两个模拟量输入通道相互组合，可以行成一个通道组。因此，你必须在第2步将扫描时间进行分类。

设定模拟值的平滑指数

对于有些模拟量输入模板，你可以使用*STEP 7*设定模拟值的平滑指数。

使用平滑指数

模拟值的平滑指数可以保证进一步处理的稳定模拟信号。

这对于模拟值与被测值之间的缓慢变化相适应非常重要，例如温度测量时。

平滑原理

被测值可以通过数字滤波进行平滑。平滑可以通过模板根据转换（数字化）模拟值的规定数量计算平均值来实现。

用户可以在最多四个等级赋值平滑参数（无，低，平均，高）。这四个等级决定了用于平均计算的模拟信号数量。

所选平滑等级越高，所平滑的模拟值将越稳定，时间越长，直到在一个阶跃响应后适用所平滑的模拟信号（参见下面举例）。

举例

下图所示为平滑模拟值使用大约100%后一个不响应的模板循环次数，并作为设定平滑的函数。该图适用于模板量输入的每个信号变化。

图4-5 平滑对阶跃响应的影响举例

其它有关平滑的内容

请参见模拟量输入模板的特定章节（从第4.21节开始），以确定对于某些模板以及所必须考虑的某些特点，是否可以进行平滑设定。

模拟量输出通道的转换

模拟量输出通道的转换时间由内部存储器和数-模转换的数字化输出值的传送时间组成。

模拟量输出通道的扫描时间

模拟量输出通道都为顺序转换，即，模拟量输出通道依次转换。

扫描时间，即直到模拟量输出值再次转换时所经历的时间，是指模拟量输出模板的所有激活模拟量输出通道的转换时间总和（参见4-4）。

技巧

你应禁用所有没有使用的模拟量通道，以降低*STEP 7*中的扫描时间。

模拟量输出模板的设定时间和响应时间概述

图4-6 模拟量输出通道的设定时间和响应时间

设定时间

设定时间（t_2 - t_3）是指从转换值的申请到规定值到达模拟量输出的历时时间，与负载有关。对于阻性负载、容性负载和感性负载，设定时间会有不同。

关于不同模拟量输出模板的设定时间与负载之间的函数关系，请参见相关模板的技术规范，从第 4.27节开始。

响应时间

响应时间（t_1 - t_3）是指内部存储器中数字量输出值的申请到规定值到达模拟量输出的历时时间，该时间至少为扫描时间和设定时间之和。

最坏的一种情况是在一个新的输出值传送之前，模拟通道已转换以及直到所有其它通道转换之后才转换（扫描时间）。

4.7 模拟量模板参数的赋值

简介

模拟量模板具有许多特性。你可以通过参数赋值，来设定模板的特性。

参数赋值工具

你可以使用*STEP 7*对模拟量模板进行参数赋值。但必须在CPU处于“ STOP ”模式下进行参数赋值。

当你设定完所有的参数后，应将参数从编程器下载到CPU中。当CPU从“ STOP ”模式转换为“ RUN ”模式时，CPU即可将参数传送到每个模拟量模板。

另外，如果需要的话，你必须将模板的量程模板放在所需位置（参见第 4.4节）。

静态参数和动态参数

参数可分为静态参数和动态参数。

设定CPU在“ STOP ”模式下的静态参数，如上所述。

通过SFC，你也可以类似地修改当前用户程序中的动态参数。但是，请注意在CPU进行RUN → STOP、STOP → RUN转换后，使用*STEP 7*所设定的参数将再次适用。在附录A中，将阐述用户程序中模板的参数赋值。

参数	使用以下装置可设定	CPU运行状态
静态	编程器(STEP 7 HWCONFIG)	STOP（停止）
动态	编程器(STEP 7 HWCONFIG)	STOP（停止）
	用户程序中的 SFC 55	RUN（运行）

4.7.1 模拟量输入模板的参数

根据模板的功能，模拟量输入模板将选用下表中所列参数子集以及数值范围。对于特定模拟量模板的参数子集，请参见相关模板的章节，从第4.22节开始。

如果你没有使用*STEP 7*进行参数赋值，将使用缺省设置。

表4-41 模拟量输入模板的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断 • 循环结束时硬件中断	 有/无 有/无 有/无	 × × ×	动态	模板
硬件中断的触发 • 数值上限 • 数值下限	受以下测量范围的限制 32511 - 32512 - 32512 - 32511	 -	动态	通道或通道组
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	 有/无 有/无	 × ×	静态	通道或通道组

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
测量 • 测量方法	去活 U 电压 4DMU 电流（四线变送器） 2DMU 电流（双线变送器） R-4L 电阻（四线连接） R-3L 电阻（三线连接） RTD-4L 热电阻（线性，四线连接） RTD-3L 热电阻（线性，三线连接） TC-I[1] 热电偶（内部比较） TC-E[1] 热电偶（外部比较） TC-IL[2] 热电偶（线性，内部比较） TC-EL[2] 热电偶（线性，外部比较） TC-L00C[2] 热电偶（线性，参考温度 0 ℃） TC-L50C[2] 热电偶（线性，参考温度 50 ℃）	U	动态	通道或通道组
• 测量范围	对于输入通道的可设定测量范围，请参见具体的模板说明。	±10 V		
• 热电偶开路时的响应	上溢，下溢	上溢		
• 温度单位[3]	℃，℉，K	℃	动态	模板
• 模板滤波模式	8 个通道，硬件滤波器 8 个通道，软件滤波器 4 个通道，硬件滤波器	8 个通道，硬件滤波器	动态	模板
• 使用热电阻（RTD）进行温度测量时温度系数	铂（Pt） 0.00385 Ω/Ω/℃ 0.003916 Ω/Ω/℃ 0.003902 Ω/Ω/℃ 0.003920 Ω/Ω/℃ 0.003851 Ω/Ω/℃ 镍（Ni） 0.00618 Ω/Ω/℃ 0.00672 Ω/Ω/℃ 铜（Cu） 0.00427 Ω/Ω/℃	0.00385	动态	通道或通道组
• 干扰频率抑制	400/60/50 Hz；400 Hz；60 Hz；50 Hz；10 Hz	50 Hz	动态	通道或通道组
• 平滑	无 低 平均 高	无	动态	通道或通道组

1) 模板将所测热电动势的十进制数值传送给CPU，例如80 mV时为27648（参见表4-10）。
2) 模板将温度值传送给CPU，例如120 ℃（参见到4-16）。
3) 1 个数位 = 0.1 ℃；1个数位 = 0.1 ℉

4.7.2 模拟量输出模板的参数

根据模板的功能，模拟量输出模板将选用下表中所列参数子集以及数值范围。对于特定模拟量模板的参数子集，请参见相关模板的章节，从第4.28节开始。

如果你没有使用*STEP 7*进行参数赋值，将使用缺省设置。

表4-42 模拟量输出模板的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断	有/无	×	动态	模板
诊断 • 通道组诊断	有/无	×	静态	通道
输出 • 输出方式 • 输出范围	去活 电压 电流 对于输出通道的可设定测量范围，请参见具体的模板说明。	U ±10 V	动态	通道
CPU-STOP 时的响应	ASS 掉电输出 LWH 保持最后数值 EWS 采用替代值	ASS	动态	通道

4.7.3 模拟量输入/输出模板的参数

模拟量输入/输出模板使用下表中所述参数。如果你没有使用*STEP 7*进行参数赋值，将使用缺省设置。

表4-43 模拟量输入/输出模板参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
输入 测量 • 测量方法 • 测量范围 • 积分时间	去活 U 电压 R-4L 电阻（四线连接） RTD-4L 热电阻 （线性，四线连接） 0-10 V 10000Ω Pt 100 气温 20 ms；16.6 ms	RTD-4L Pt 100 气温 20 ms	动态	通道
输出 • 输出方式 • 输出范围	去活 电压 0-10 V	U 0-10 V	动态	通道

4.8 连接传感器至模拟量输入

简介

根据测量方法、电压和电流传感器以及电阻器，你可以将不同的传感器连接到模拟量输出模板。

本节将阐述以下章节中所述传感器的所有连接选项。

模拟信号电缆

为了减少电子干扰，对于模拟信号应使用双绞屏蔽电缆。模拟信号电缆的屏蔽层应该两端接地。

如果电缆两端存在电位差，将会在屏蔽层中产生等电线连接电流，造成对模拟信号的干扰。在这种情况下，你应该让电缆的屏蔽层一点接地。

带隔离的模拟量输入模板

对于带隔离的模拟量输入模板，在CPU的M端和测量电流M_{ANA}的参考点之间没有电气连接。

如果测量电流M_{ANA}参考点和CPU的M端存在一个电位差U_{ISO}，你必须选用隔离模拟输入模板。通过在M_{ANA}端子和CPU的M端子之间使用一根等电线连接导线，可以确保U_{ISO}不会超过允许值。

不带隔离的模拟量输入模板

对于不带隔离的模拟量输入模板，在CPU的M端和测量电流M_{ANA}的参考点之间，你必须建立电气连接。建立IM 153。为此，应连接M_{ANA}端子与CPU的M端子以及IM 153。M_{ANA}和CPU的M 端子及IM 153之间的电位差会造成模拟信号的中断。

有限电位差U_{CM}

在输入通道的测量线M-和测量电路的参考点M_{ANA}之间只会发生有限电位差U_{CM}（共模电压）。为了防止超过允许值，你必须根据传感器的电线连接情况，采取不同的措施，如下所述。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

M +： 测量导线（正）

M -： 测量导线（负）

M_{ANA}： 模拟测量电路的参考电压

M： 接地端子

L +： 24 VDC电源端子

U_{CM}： M_{ANA}测量电路的输入和参考电位之间的电位差

U_{ISO}： M_{ANA}和CPU的M端子之间的电位差

连接带隔离的传感器

带隔离的传感器不能与本地接地电线连接（本地接地）。带隔离的传感器应无电势运行。

对于带隔离的传感器，在不同传感器之间会引起电位差。这些电位差可能是由于干扰或传感器的本地布置情况造成的。

为了防止在具有强烈电磁干扰的环境中运行时超过U_{CM}的允许值，建议将M-与M_{ANA}连接。CPU既可以在接地模式（参见下图）下运行，也可以在未接地模式下运行。

图4-7 连接带隔离的传感器至带隔离的模拟输入

图4-8 连接带隔离的传感器至不带隔离的模拟输入

注意

在连接用于电流测量的双线变送器和阻性传感器时，禁止将M-连接至M_{ANA}。同样，对于没有使用输入的情况也如此。

不带隔离的传感器

不带隔离的传感器可以与本地接地电线连接（本地接地）。如果使用的是不带隔离的传感器，你必须将M_{ANA}连接至本地接地。

连接不带隔离的传感器

由于本地条件或干扰，在本地分部的各个测量点之间会造成电位差U_{CM}（静态或动态）。如果电位差 U_{CM}超过允许值，在测量点之间必须使用等电线连接导线。

如果将不带隔离的传感器连接到光隔离的模板，CPU既可以在接地模式（参见下图）下运行，也可以在未接地模式下运行。

图4-9 连接不带隔离的传感器至带隔离的模拟输入

如果将不带隔离的传感器连接到不带隔离的模板，CPU只能在接地模式下运行。

图4-10　连接不带隔离的传感器至不带隔离的模拟输入

注意

不带隔离的双线变送器和不带隔离的阻性传感器不能与不带隔离的模拟输入一起使用！

4.9 连接电压传感器

注意

模拟量输入模板和传感器的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。即，在连接传感器时，你必须注意第4.8节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

M +： **测量导线（正）**

M -： **测量导线（负）**

M_{ANA}： **模拟测量电路的参考电压**

M： **接地端子**

L +： 24 VDC**电源端子**

连接电压传感器

图4-11 连接电压传感器至带隔离的模拟输入

4.10 连接电流传感器

注意

模拟量输入模板和传感器的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。

即，在连接传感器时，你必须注意第4.8节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

M +： **测量导线（正）**

M -： **测量导线（负）**

M_{ANA}： **模拟测量电路的参考电压**

M： **接地端子**

L +： 24 VDC**电源端子**

传感器的供电电压

双线变送器采用通过模拟量输入模板的端子进行短路保护供电。

然后，该变送器将所测得的变量转换为电流。双线变送器必须是一个带隔离的传感器。

四线变送器使用单独的电源。

连接双线变送器

图4-12 连接双线变送器至带隔离的模拟输入

如果供电电压L+从模板馈入，你必须使用*STEP 7*将双线变送器作为四线变送器进行参数赋值。

图4-13　连接从L+供电的双线变送器至带隔离的模拟输入

连接四线变送器

图4-14　连接四线变送器至带隔离的模拟输入

4.11 连接热敏电阻和普通电阻

注意

模拟量输入模板和传感器的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。

即，在连接传感器时，你必须注意第4.8节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

I_{C+}：　恒定电流导线（正）

I_{C-}：　恒定电流导线（负）

M_{+}：　测量导线（正）

M_{-}：　测量导线（负）

M_{ANA}：　模拟测量电路的参考电压

M：　接地端子

L_+： 24 VDC电源端子
S-： 检测头（负）

连接热敏电阻和普通电阻

热敏电阻/普通电阻可以使用两线制、三线制或四线制端子进行接线。

对于四线端子和三线端子，模板可以通过端子IC+和IC-提供恒定电流，以补偿测量电缆中产生的电压降。将所连恒定电流电缆直接连接到热敏电阻/普通电阻，至关重要。

如果使用四位或三位端子进行测量，由于可以补偿两位端子的测量，测量结果将更精确。

热敏电阻的四线连接

可以通过M_+ 和M_- 端子，测量热敏电阻所产生的电压。在连接时，应注意所连接电线的极性（IC +与M+、I_C –与M-相连）。

在连接时，应确保所连接电缆I_C+和 M+以及电缆I_C –和 M-都直接连接到了热敏电阻。

图4-15 热敏电阻与隔离的AI之间的四线连接

热敏电阻的三线连接

对于四端子模板的三位端子，一般必须在M_-和 IC-之间插入一根跳线（参见图4-16）。应注意SM 331；AI 8 × RTD的例外情况（参见图4-18）。

在连接时，应确保所连接电缆I_C+和 M+都直接连接到了热敏电阻。

图4-16 热敏电阻与隔离的AI之间的三线连接

热敏电阻的两线连接

对于两位端子，在 M_+ 和 I_{C+} 以及 M_- 和 I_{C-} 之间插入跳线。

图4-17　热敏电阻与隔离的AI之间的两线连接

SM 331；AI 8 × RTD**的三线连接**

对于SM 331；AI 8 × RTD**的三位端子，一般必须在**M_+ **和**I_{C+} **之间插入一根跳线（参见图** 4-17）。

在连接时，应确保所连接电缆I_{C-} **和** M- **都直接连接到了热敏电阻。**

图4-18　热敏电阻与SM 331；AI 8 × RTD**之间的三线连接**

告诫

如果三位端子的接线不正确，会造成系统中模板的运行错误和危险状况。

4.11.1 热电阻与SM 331；AI 8 x 13位的连接

两线连接

两线连接时模板的M-和S-之间必须插入跳线。

图4-19 热敏电阻与SM 331；AI 8 × 13位之间的两线连接

三线连接

图4-20 热敏电阻与SM 331；AI 8 × 13位之间的三线连接

四线连接

四线连接时不能连接第4个端子(该端子根本没有使用，见图4-21)。

图4-21 热敏电阻与SM 331；AI 8 × 13位之间的四线连接

4.12 连接热电偶

热电偶的结构

热电偶由一对传感器以及所需安装和连接部件组成。热电偶的两根导线可以使用不同金属或金属合金进行焊接。

根据所使用材料的成份，可以分为几种热电偶，例如K型、J型和N型热电偶。所有热电偶的测量原理都相同，不管其类型如何。

图4-22　热电偶的结构

热电偶的工作原理

如果测量点的温度与热电偶的自由端的温度不同，会在自由端产生电压和热电偶e.m.f。所产生的热电偶e.m.f. 大小取决于测量结的温度与自由端的温度差以及热电偶所使用的材料成份。

由于热电偶测量的总是温度差，必须留有自由端作为参考结的已知温度，以便确定测量结的温度。

使用补偿导线，热电偶可以从其连接点扩展到参考结。这些补偿导线由和热电偶导线相同的材料制成。供电导线可以使用铜线。

注意：应确保这些导线都连接到了正确的极性，否则将会造成明显测量误差。

参考结温度的补偿

可以使用补偿导线，补偿参考结处的温度波动的影响。

有几种选项供你选择，用于采集参考结的温度，以便根据参考结和测量点之间的温度差，获得绝对温度值。

根据参考结的位置，你可以使用内部补偿或外部补偿。

表4-44 参考结温度的补偿选项

选项	说明
没有补偿	如果你只想采集测量点和参考结之间的温度差
内部补偿 （关于连接，参见图 4-23）	如果你采用内部补偿，可以使用模板的内部温度（热电偶内部比较），进行比较。
使用热电偶的导线中的补偿盒进行外部补偿（参见图 4-24 和 4-25）。	你已经使用热电偶回路中的补偿盒采集并补偿了参考结温度（热电偶外部比较）。 不需模板进行进一步处理。
只适用于 SM 331；AI 8 × TC：使用热敏电阻进行外部补偿，用于参考结温度的采集。 （关于连接，参见图 4-26 和 4-27）	你可以使用热敏电阻（铂或镍）采集参考温度，并由模板进行计算。

内部补偿的工作原理

对于内部补偿，你可以在模拟量输入模板的端子之间建立参考点。在这种情况下，你必须将补偿线连接到模拟模板上。内部温度传感器可以采集模板的温度，并提供补偿电压。

请注意，内部补偿没有外部补偿精确。

使用补偿盒进行外部补偿的工作原理

如果你使用的是外部补偿，必须考虑到通过补偿盒的热电偶的参考结温度。

在补偿盒中，有一个桥接电路，用于固定参考结温度标定。参考结一般通过连接热电偶的补偿导线的两端形成。

如果实际温度与补偿温度有偏差，桥接热敏电阻会发生变化。这会造成一个正的或负的补偿电压，添加到热电偶的e.m.f。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

M +： 测量导线（正）

M -： 测量导线（负）

Ic+： 持续电流输出的正端

Ic-： 持续电流输出的负端

$COMP_+$： 补偿端子（正）

$COMP_-$： 补偿端子（负）

M_{ANA}： 模拟测量电路的参考电压

M： 接地端子

L +： 24 VDC电源端子

P5V： 模板逻辑电源

注意

模拟量输入模板和传感器的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。即，在连接传感器时，你必须注意第4.8节中所述的一般注意事项。

使用内部补偿的热电偶的连接

热电偶与模板输入之间可以直接连接，也可以使用补偿导线连接。每一个通道组都可以使用一个模拟量模板所支持的热电偶，与其它通道组无关。

图4-23　使用内部补偿的热电偶与带隔离的模拟输入之间的连接

连接补偿盒

在将补偿盒连接到模板的COMP端子时，可以将补偿盒放置在热电偶的参考结处。补偿盒必须单独供电。电源必须精确滤波，例如通过接地屏蔽线圈。

由于连接热电偶到补偿盒不需要使用端子，应此必须加以短接（参见图4-25中的比例）。

有以下限制：

- 一个通道组的参数一般对通道组的所有通道都有效（例如输入电压、积分时间等）。
- 补偿盒与模板COMP端子之间连接的外部补偿，只适用于一种热电偶类型。即，使用外部补偿运行的所有通道都必须使用相同类型。

连接热电偶和补偿盒

如果连接到模板输入的所有热电偶，都具有相同的参考结，你必须如下补偿：

图4-24　使用补偿盒的热电偶与带隔离的模拟输入之间的连接

注意

应使用参考结温度为0 ℃的补偿盒用于模拟量输入模板。

推荐补偿盒

我们建议使用源自西门子的参考结（集成电源单元）作为一个补偿盒。在下表中有所需的订货数据。

表4-45 比较点的订货数据

推荐补偿盒			订货号
带有集成电源单元的参考结，用于导轨安装			M72166-□□□□□
辅助电源	220 VAC		B1
	110 VAC		B2
	24 VAC		B3
	24 VDC		B4
热电偶的连接	Fe-CuNi	L 型	1
	Fe/Cu Ni	J 型	2
	Ni Cr/Ni	K 型	3
	Pt 10 % Rh/Pt	S 型	4
	Pt 13 % Rh/Pt	R 型	5
	Cu-CuNi	U 型	6
	Cu/Cu Ni	T 型	7
参考温度	0 ℃		00

连接参考结（订货号M72166-xxx00）

如果连接到模板输入的所有热电偶，都具有相同的参考结，你必须如下补偿：

图4-25　使用比较点的热电偶（订货号M72166-xxx00）与带隔离的模拟输入之间的连接

带温度补偿的热电偶与SM 331；AI 8 x TC的连接

当热电偶通过参考节连接时，所有8个输入可用作测量通道。

图4-26　热电偶通过一个参考节与SM 331；AI 8 x TC连接

带有热敏电阻的热电偶与SM 331；AI 8 × TC 之间的连接

用这种补偿类型时，参考结点端温度由电阻传感器决定，温度范围-25°C~85°C。

图4-27　SM 331；AI 8 × TC：使用通过热敏电阻进行外部补偿的同类型热电偶的连接

4.13 连接负载/执行器至模拟量输出

简介

你可以使用模拟量输入模板为负载和执行器提供电流和电压。

本节将阐述以下章节中所述负载和执行器的所有连接选项。

模拟信号电缆

对于模拟信号，你应使用屏蔽电缆和双绞电缆。电缆Q_V 和S+和 M和S-应分别绞接在一起。由此可降低干扰。应将电缆两端的模拟电缆屏蔽层接地。

如果电缆两端存在电位差，将会在屏蔽层中产生等电线连接电流，造成对模拟信号的干扰。在这种情况下，你应该让电缆的屏蔽层一点接地。

带隔离的模拟量输出模板

对于带隔离的模拟量输出模板，在CPU的M端和测量电流M_{ANA}的参考点之间没有电气连接。

如果测量电流M_{ANA}参考点和CPU的M端存在一个电位差U_{ISO}，你必须选用隔离模拟输出模板。通过在M_{ANA}端子和CPU的M端子之间使用一根等电线连接导线，可以确保U_{ISO}不会超过允许值。

不带隔离的模拟量输出模板

对于不带隔离的模拟量输出模板，在CPU的M端和测量电流M_{ANA}的参考点之间，你必须建立电气连接。因此，连接M_{ANA}端子与CPU的M端子。M_{ANA}和CPU的M端子之间的电位差，会造成模拟信号的中断。

4.14 连接负载和执行器至电压输出

连接负载至电压输出

连接负载至电压输出可以采用双线制和四线制电路。但是，并不是所有的模拟量输出模板都适用于这两种连接类型。

注意

模拟量输出模板的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。

即，在连接负载和执行器时，你必须注意第4.13节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

Q_V： 模拟量输出电压

S +： 探测器导线（正）

S -： 探测器导线（负）

M_{ANA}： 模拟电路的参考电压

R_L： 负载阻抗

L+： 24 VDC电源端子

M： 接地端子

U_{ISO}： M_{ANA}和CPU的M端子之间的电位差

负载与隔离模板的电压输出之间的四线连接

负载的高精度可以通过采用四线电路来实现。因此，你必须在传感器导线（S- 和 S+）之间连接负载。由此，可以在负载上直接测量电压并进行修正。

干扰或电压降会在传感器的导线S-和模拟电路M_{ANA}的参考电路之间造成电位差。该电位差不能超过允许值。如果超过允许电位差，会有损模拟信号的精度。

图4-28　负载与带隔离模拟输出的电压输出之间的四线连接

负载与不带隔离的模板的电压输出之间的双线连接

对于双线电路，S+ 和 S-端子可以断开。但是，你将不能达到四线电路的精度。

连接负载至端子Q_V和测量电路M_{ANA}的参考点。

图4-29　负载与不带隔离的模拟输出的电压输出之间的双线连接

4.15 连接负载和执行器至电流输出

注意

模拟量输出模板的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。

即，在连接负载和执行器时，你必须注意第4.13节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

Q_I： **模拟量输出电流**

M_{ANA}： **模拟电路的参考电压**

R_L： **负载阻抗**

L +： 24 VDC**电源端子**

M： **接地端子**

U_{ISO}： M_{ANA}**和**CPU**的**M**端子之间的电位差**

连接负载至电流输出

你必须将负载连接到Q_I**以及电流输出的模拟电路**M_{ANA}**的参考点。**

图4-30 **连接负载至带隔离的模拟输出的电流输出**

图4-31　连接负载至不带隔离的模拟输出的电流输出

4.16 模拟量模板的诊断

可编程和非可编程诊断报文

在诊断过程中，我们对可编程诊断报文和非可编程诊断报文加以区分。

只有在你通过参数赋值使能诊断时，才能获得可编程的诊断报文。你可以在*STEP 7*中的“诊断”参数区中进行参数赋值（参见第4.7节）。

不管是否使能诊断，通过模拟模板都可获得非编程诊断报文。

在*STEP 7*中诊断报文后的操作

每个诊断报文都会致使以下操作：

- 将诊断报文输入模拟量模板的诊断中，并传送到CPU。
- 模拟量模板中的故障指示灯亮。
- 如果你已使用*STEP 7*对“使能诊断中断”进行了编程，将触发一个诊断中断，并调用OB 82（参见第4.17节）。

读出诊断报文

你可以通过用户程序中的SFC，读出详细的诊断报文（参见附录“信号模板的诊断数据”）。

在模板诊断中，你可以查看*STEP 7*中的故障原因（参见*STEP 7*的在线帮助）。

模拟量输入模板被测值中的诊断报文

每个模拟量输入模板都可提供被测值$7FFF_H$，与发现故障时的参数赋值无关。该被测值可以是上溢、故障或通道去能。

SF 指示灯的诊断报文

每个模拟量模板都可通过SF指示灯（一组故障指示灯）指示出现错误。只要模拟量模板一触发诊断报文，SF指示灯就亮。当所有故障都排除后，指示灯熄灭。

模拟量输入模板的诊断报文

下表概述了模拟量输入模板的诊断报文。

表4-46 模拟量输入模板的诊断报文

诊断报文	LED	诊断影响	可参数赋值
外部辅助电源故障	SF	模板	×
组态/参数赋值出错	SF	通道	√
共模出错	SF	通道	√
断线	SF	通道	√
下溢	SF	通道	√
上溢	SF	通道	√

模拟量输出模板的诊断报文

下表概述了模拟量输出模板的诊断报文。

表4-47 模拟量输出模板的诊断报文

诊断报文	LED	诊断影响	可参数赋值
外部辅助电源故障	SF	模板	×
组态/参数赋值出错	SF	通道	√
M 短路	SF	通道	√
断线	SF	通道	√

注意

在*STEP 7*中相应地进行模拟量模板的参数赋值，是检测有可编程诊断报文指示错误的前提条件。

模拟量输入模板的故障原因和排除措施

表4-48 模拟量输入模板的诊断报文、故障原因及排除措施

诊断报文	可能的故障原因	排除
外部负载电压丢失	模板的负载电压 L+丢失	馈入电源 L+
组态/参数赋值出错	传送给模板的参数非法	检查量程模板
		重新赋值模板参数
共模出错	测量电路的（M_{ANA}）的输入和参考电位之间的电位差 U_{CM} 太高	连接 M-和 M_{ANA}
断线	传感器连接中的电阻太大	使用不同类型的传感器 或连接，例如使用芯线截面积较大的导线。
	模板和传感器之间开路	闭合电路
	没有连接通道（开路）	去能通道组（“测量程序”参数）
		连接通道

诊断报文	可能的故障原因	排除
下溢	输入值下溢，低于范围，造成故障：所选测量范围错误	组态其它测量范围
	使用测量范围 4 - 20 mA 和 1 - 5 V，根据需要，可以使传感器连接的极性反向	检查端子
上溢	输入值上溢，超出范围	组态其它测量范围

模拟量输出模板的故障原因和排除措施

表4-49 模拟量输出模板的诊断报文、故障原因及排除措施

诊断报文	可能的故障原因	排除
外部负载电压丢失	模板的负载电压 L+丢失	馈入电源 L+
组态/参数赋值出错	传送给模板的参数非法	重新赋值模板参数
M 后短路	输出过载	消除过载
	M_{ANA}后输出 Q_V 短路	消除短路
断线	执行器电阻太高	使用不同类型的执行器或连接，例如使用芯线截面积较大的导线。
	模板和执行器之间开路	闭合电路
	没有连接通道（开路）	去能通道组（“输出类型”参数）

4.17 模拟量模板的中断

简介

在本节中，将阐述模拟量模板的中断运行。存在过程中断和诊断中断。

请注意，并不是所有的模拟量模板都具有中断功能或只具有在此所述中断的一部分功能。请参见模板的技术规范，从第4.18节开始，以确定模拟量模板是否具有中断功能。

有关下述OB和SFC，参见*STEP 7*的在线帮助，其中阐述更为详细。

使能中断

没有预定中断，换言之，即如果没有相应的参数赋值，中断将被禁止。应使用*STEP 7*赋值中断使能的参数（参见第4.7节）。

诊断中断

如果你已使能诊断中断，当前的错误事件（故障的初始发生）和分离故障事件（故障排除后的报文）都可通过中断来报告。

CPU可以中断用户程序的执行，处理诊断中断块（OB 82）。

在用户程序中，你可以调用OB 82中的SFC 51或SFC 59，以从模板中获得更为详细的诊断信息。

诊断信息在OB 82退出之前都是一致的。当OB 82退出时，将对模板作出诊断中断响应。

“超出上限或下限”触发的硬件中断

通过设定上限和下限的参数，可以定义一个工作范围。如果过程信号（例如温度）超出或低于这一工作范围，模板将触发一个过程中断，并使能中断。

CPU可以中断用户程序的执行，处理硬件中断块（OB 40）。

在OB 40的用户程序中，你可以设定需要可编程控制器在超出极限值或低于极限时如何响应。

当OB 40退出时，将对模板作出硬件中断响应。

注意

注意，如果你设定的上限在超范围以上或设定的下限在低范围以下，都不会触发硬件中断。

OB 40的起始信息标记OB40_POINT_ADDR的结构

不同通道所超过的极限值将被输入到标记OB40_POINT_ADDR中的OB 40起始信息中。下图所示为本地数据双字8的位的赋值。

图4-32　OB 40的起始信息（哪些事件触发极限值时的硬件中断）

“扫描循环结束”时触发的硬件中断

通过参数化扫描循环结束时的硬件中断，你可以选择使一个过程与模拟量输入模板的扫描循环同步。

一个扫描循环包括模拟量输入模板的所有使能通道的被测值的转换。模板将一个一个地处理通道。在所有被测值都转换完后，CPU的模板将通过所有通道中的新被测值的中断，进行报告。

你可以使用中断，来装入当前转换的模拟值。

4.18 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 16位；（6ES7331-7NF00-0AB0）

订货号

6ES7331-7NF00-0AB0

特点

模拟量输入模板SM 331；AI 8 ×16**位具有以下特性和特点：**

- 4**通道中**8**输入**
- **测量值的精度为**15**位**+**符号位（与积分时间无关）**
- **每个通道组的可选测量方法：**
  - **电压**
  - **电流**
- **每个通道组的可选测量范围：**
- **可编程诊断**
- **可编程诊断中断**
- **带有极限监控功能的两个通道**
- **可编程极限中断**
- **与背板总线接口的光电隔离**
- **通道间允许的共模电压最大为**50VDC

SM 331；AI 8 × 16位的端子连接图和框图

图4-33　模拟量输入模板SM 331；AI 8 × 16位的模板视图和框图

请注意图中通道0组态为电流测量，通道7组态为电压测量。

电流测量时的模板接线

通过并联通道的电压输入端子与其对应的电流传感电阻来实现电流的测量。通过跨过通道输入端子与相邻的现场连接器的端子实现。

例如：设置通道0为电流测量模式，必须将端子2和22，以及3和23跨接。

SM 331；AI 8 × 16位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 117mm
重量	大约272g
模板专用数据	
支持时钟操作	不可以
输入数量	8
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
隔离	
• 通道和背板总线间	√
允许的电位差	
• 输入（E_{CM}）之间	50 VDC，35 VAC
• M_{ANA}和$M_{internal}$（E_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大130mA
模板功耗	典型值0.6W
干扰抑制，误差极限	
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）；n=1,2,	
• 共模干扰（U_{CM} < 50 V）	> 100 dB
• 串模干扰(干扰峰值< 输入范围的额定值)	> 90 dB
输入间的串扰	> 100 dB
运行极限	U_{CM} =0/ U_{CM} =±50V
（整个温度范围，参考输入范围）	
• 电压输入	±0.1%/±0.7%
• 电流输入	±0.3%/±0.9%
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输入范围）	
• 电压输入	±0.05 %
• 电流输入	±0.05 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K
线性误差（对应于输入范围）	±0.03 %
重复度（稳态为25 ℃，对应于输入范围）	±0.025 %

模拟值的产生				
测量原理	积分式			
积分时间/转换时间/精度（每通道）				
• 赋值参数	√			
• 积分时间，[ms]	10	16.7	20	100
• 当不止一个通道组激活时，每通道组基本转换时间[ms]	35	55	65	305
• 如果只有通道组0或1使能时每通道组的转换时间，[ms]	10	16.7	20	100
通道积分时间(1/f1)，[ms]	10	16.7	20	100
• 精度[位]（+符号）	15位+符号位			
• 干扰频率f1的干扰电压抑制[Hz]	100	60	50	10
• 模板的基本转换时间，[ms]（所有通道使能）	140	220	260	1220
状态、中断、诊断				
中断				
• 超出极限时的硬件中断	可对通道0和2编程			
• 诊断中断	可编程			
诊断功能	可编程			
• 组故障显示	红色LED(SF)			
• 读取诊断信息	可以			
传感器选型数据				
输入范围(额定值)/输入阻抗				
• 电压	±5 V；	/2MΩ		
	1-5 V	/2MΩ		
	±10 V；	/2MΩ		
• 电流	0-20mA	/250Ω		
	±20mA	/250Ω		
	4-20mA	/250Ω		
电压输入时最大输入电压	最大50V(持续)			
电流输入时最大输入电流	最大32mA			
传感器的连接				
• 测量电压	可以			
• 测量电流				
作为两线变送器	可以			
作为四线变送器	可以			
• 两线变送器的负载	最大820Ω			

4.18.1 SM 331；AI 8 × 16位的调试

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表4-50 SM 331；AI 8 × 16位的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 超过极限造成硬件中断	有/无 有/无	× ×	动态	模板
硬件中断的触发 • 上限值 • 下限值	受以下测量范围的限制 32511 至 - 32512 - 32512 至 32511	-	动态	通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	有/无 有/无	× ×	静态	通道组
测量 • 测量方法 • 测量范围 • 干扰抑制	去活 U 电压 4DMU 电流(四线变送器) 你可设定输入通道的测量范围，参见第 4.18.2。 400 Hz；60 Hz；50 Hz；10 Hz	U ±10 V 50 Hz	动态	通道组

通道组

SM 331；AI 8 × 16位的通道分为4个一组。每次只能给一组通道进行参数赋值。

模拟量输入模板SM 331；AI 8×16位的每个通道组都配有一块量程模板。

下表给出了在每种情况下哪些通道可以参数化为一个通道组。你将需要通道组号，以便使用SFC在用户程序中设定参数。

表4-51 SM 331；AI 8 × 16位的通道组的通道赋值

通道...	... 形成一个通道组
通道 0	通道组 0
通道 1	
通道 2	通道组 1
通道 3	
通道 4	通道组 2
通道 5	
通道 6	通道组 3
通道 7	

高速刷新模式

在高速刷新模式中，通道组中两个通道的刷新速度比多通道组的刷新速度块三倍。

例如：如果通道0和1设置为2.5ms滤波模式，两通道的刷新速度为10ms。(设定其它滤波模式时滤波器的设定等于刷新速度)。

高速刷新模式只有在通道组0或1中的两个通道都被使能的情况下才能实现。即设定了“测量方法”参数。但是，必须只有通道组0或通道组1（并非同时）被使能。

硬件中断通道组的特点

对于通道组0和通道组1，你可以使用*STEP 7*设定硬件中断。但是请注意，不管何种情况，只能在通道组的第1个通道中设定硬件中断，即通道0或通道2。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见表4-46。

4.18.2 SM 331；AI 8 × 16位的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- 电压测量
- 电流测量

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行设置。

未使用的通道

将未使用通道的“测量方法”参数设定为“禁止”。这样可以缩短模板的扫描时间。

由于分成了通道组，已组态的输入仍保持为未使用，你必须注意这些输入的以下特点，以使能所使用通道中的诊断功能。

- 测量范围1 - 5 V：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入并连。
- 电流测量4 –20 mA：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入串联。
- 其它范围：短接输入的正极和负极。

测量范围

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行测量范围设置。

表4-52 SM 331；AI 8 × 16位的测量范围

所选方法	测量范围（传感器类型）	说明
U：电压	±5 V；1 - 5 V；±10 V	电压测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
4DMU：电流（四线变送器）	0 - 20 mA；4 - 20 mA；±20 mA	电流测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。

缺省设置

在*STEP 7*中，模板的缺省设置为“电压”测量方法和“±10V”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用*STEP 7*参数化SM 331；AI 8 × 16位。

共模电压的测量误差

SM 331；AI 8 x 16位可以测量AC或DC共模电压。

对于AC共模电压，可以设定多个滤波频率，通过内置的A/D转换器和输入放大器对共模进行抑制。对于AC共模电压<35 V_{RMS}，抑制率>100dB时可忽略测量误差。

对于DC共模电压，只能通过输入放大器尽量抑制共模电压的影响。因此共模电压的精度将降低。当一个通道与其它七个通道间有50VDC时将产生最大的误差。所计算的最大误差是0到60°C时的0.7%，测量误差小于25°C的0.1%。

上限值和下限值参数赋值的特点

表4-50列出了SM 331；AI 8 x 16模板的可设置的不同的极限值的范围(硬件触发中断)。

极限值的设置不能超过下表的最大值。

表4-53 列出了可设置的限制值(用于触发硬件中断)的具体数值。

测量范围	最低上限值	最低下限值
±10V	11.368V 31430 $7AC6_H$	-11.369V -31433 8537_H
±5V	5.684V 31430 $7AC6_H$	-5.684V -31430 $853A_H$
1–5V	5.684V 32376 $7E78_H$	0.296V -4864 $ED00_H$
0-20mA	22.737mA 31432 $7AC8_H$	-3.519mA -4864 $ED00_H$
4-20mA	22.737mA 32378 $7E7A_H$	1.185mA -4864 $ED00_H$
±20mA	22.737mA 31432 $7AC8_H$	-22.737mA -31432 8538_H

断线检查

断线检查主要用于1-5V电压范围和4-20mA电流测量。

下列可应用于两种测量范围：

使能断线检测，如果电流低于3.6mA(0.9V)，模拟量输入模板在诊断中将输入一个断线信息。

如果组态时使能了诊断中断，则模板可以触发一个诊断中断。

如果没有使能诊断中断，则点亮的SF指示灯只指示断线，你必须在用户程序中评估诊断字节。

如果禁止了断线检测并使能了诊断中断，当测量值下溢时模板将触发一个诊断中断。

4.19 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 16位；（6ES7331-7NF10-0AB0）

订货号

6ES7331-7NF10-0AB0

特点

模拟量输入模板SM 331；AI 8 × 16位具有以下特性和特点：

- 4通道中8个隔离输入
- 测量值的精度为15位+符号位
- 对于最多4个通道可进行测量值快速刷新
- 每个通道组的可选测量范围：
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可对8个通道进行极限值检测
- 当超过极限值时可编程硬件中断
- 可编程扫描周期结束中断
- 与背板总线接口的光电隔离

特性

当在分布式外设ET 200M中使用该模板时，必须使用以下一种IM 153-x：

- IM 153-1　6ES7153-1AA03-0XB0，E 01
- IM 153-2　6ES7153-2AA02-0XB0，E 05
- IM 153-2　6ES7153-2AB01-0XB0，E 04

SM 331；AI 8 × 16位的端子连接图和框图

图4-34　模拟量输入模板SM 331；AI 8 × 16位的模板视图和框图

SM 331；AI 8 × 16位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 117mm
重量	大约272 g
模板专用数据	
支持时钟操作	不可以
输入数量	8
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
额定电压L+	24VDC
• 反极性保护	有
隔离	
• 通道和背板总线间	有
• 通道和电源之间	有
• 通道间（组数）	有（2）
允许的电位差	
• 输入（E_{CM}）之间	75VDC/60VAC
• M_{ANA}和$M_{internal}$ （U_{ISO}）之间	75VDC/60VAC
隔离测试	500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100mA
• 从电源L+	最大200mA
模板功耗	典型值3W
模拟值的产生	
测量原理	积分式
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	可以
• 基本转换时间(8通道)	95/83/72/23ms
• 基本转换时间(4通道)	10ms[1)]
• 分辨率，包括符号位	16位
• 噪声抑制频率f1	全部[2)]/50/60/400Hz
平滑测量值	无/低/平均/高
模板的基本执行时间(8通道模式)	190/166/144/46ms
模板的基本执行时间(4通道模式)	10ms[1)]

干扰抑制，误差极限	
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1%），（f1 = 干扰频率，n=1,2...）	
• 共模干扰（U_{CM} < AC 60V）	> 100 dB
• 串模干扰(干扰峰值< 输入范围的额定值)	> 90 dB[3)]
输入间的串扰	> 100 dB
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）	
• 电压输入	±0.1%
• 电流输入	±0.1%
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输入范围）	
• 电压输入	±0.05%
• 电流输入	±0.05%
温度误差（对应于输入范围）	±0.005%/K
线性误差（对应于输入范围）	±0.01%
重复度（稳态为25 ℃，对应于输入范围）	±0.01%
状态、中断、诊断	
中断	
• 超出极限时的硬件中断	可对通道0-7编程
• 循环结束时硬件中断	参数可赋值
• 诊断中断	参数可赋值
诊断功能	参数可赋值
• 组故障显示	红色LED(SF)
• 读取诊断信息	可以
传感器选型数据	
输入范围(额定值)/输入阻抗	
• 电压	±5 V / 2MΩ 1-5 V / 2MΩ ±10 V / 2MΩ
• 电流	0-20mA / 250Ω ±20mA / 250Ω 4-20mA / 250Ω
电压输入时最大输入电压	35VDC持续电压； 75VDC最长1s(1:20)
电流输入时最大输入电流	40mA
传感器的连接	
• 测量电压	可以
• 测量电流	
作为两线变送器	可以
作为四线变送器	可以

1） 对于4通道模式，干扰频率为“ ALL”
2） 50/60/400Hz干扰频率设计为“ ALL ”
3） 8通道模式的串模抑制：

50 Hz	> 70dB
60 Hz	> 70dB
400Hz	> 80dB
50/60/400Hz	> 90dB

4.19.1 SM 331；AI 8 × 16位的调试

你可以在*STEP 7*中设定SM 331；AI 8 × 16位的运行模式。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7节。

当该模板与只支持DPV0的PROFIBUS主站使用时的参数限制

当在一个ET 200M PROFIBUS从站系统中该隔离的模板与一个不是S7主站的PROFIBUS主站使用时，一些参数不允许使用。主站不是S7主站时不支持硬件中断。所以所有与这些功能有关的参数均被禁止。禁止的参数是硬件中断、硬件限制和周期循环结束中断。其它的参数依然可以设置。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表4-54 SM 331；AI 8 × 16位的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断 • 周期结束触发硬件中断	有/无 有/无 有/无	× × ×	动态	模板
硬件中断的触发 • 上限值 • 下限值	受以下测量范围的限制 32511至 -32512 -32512 至 32511	-	动态	通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	有/无 有/无	× ×	静态	通道
测量 • 模板模式 • 干扰抑制	• 8通道 • 4通道 50Hz 60Hz 400Hz 50/60/400Hz	Yes No 50/60/400Hz	动态	模板 通道组
• 平滑	• 无 • 低 • 平均 • 高	无	动态	通道组
• 测量方法	• 量程：		动态	通道组
丢活				
电压	• ±5 V • 1-5 V • ±10 V	±10V		
电流(4线制)	• 0-20mA • 4-20mA • ±20mA	4-20mA		

通道组

SM 331；AI 8 × 16位的通道分为2个一组。每组的两个输入必须赋予相同的参数。中断极限与此无关。

表4-55所示为哪个隔离的通道组态为一个通道组。在用户程序中通过SFC设置参数时需要通道号。详细信息参见附录A。

表4-55 SM 331；AI 8 × 16位的通道组的通道赋值

通道...	... 形成一个通道组
通道 0	通道组 0
通道 1	
通道 2	通道组 1
通道 3	
通道 4	通道组 2
通道 5	
通道 6	通道组 3
通道 7	

运行模式

隔离的模拟量输入模板可以使用下列模式：

- 8通道
- 4通道

4.19.2 8通道模式

模板循环的说明

8通道模式时，隔离的模拟量输入模板在每个通道组中的两个通道间进行切换。由于模板内有4个模/数转换器(ADC)，4个ADC同时用于通道0、2、4和6。一旦偶数通道转换完毕，所有ADC同时转换奇数通道1、3、5和7。参见图4-35。

图4-35 8通道模式循环

模板的扫描时间

8通道模式中，通道的转换时间取决于干扰频率的设置。当干扰频率设置为50Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间为76ms。当干扰频率设置为60Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间为65ms。当干扰频率设置为50Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间缩短到16ms。当干扰频率设置为50/60/400Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间为88ms。模板必须通过光电MOS继电器切换到该组的其它通道。光电MOS继电器需要7ms的转换时间和稳定时间。表4-56所示为特定干扰频率下模板的扫描时间。

表4-56 8通道模式的扫描时间

干扰频率(Hz)	通道扫描时间(ms)	模板扫描时间(所有通道)
50	83	166
60	72	144
400	23	46
400/60/50	95	190

4.19.3 4通道模式

模板循环的说明

4通道模式时，该模板不在每通道组中的通道间进行切换。由于模板内有4个模/数转换器(ADC)，4个ADC同时用于通道0、2、4和6。

图4-36 4通道模式循环

模板的扫描时间

4通道模式中，包括通讯时间在内的通道转换时间为10ms。由于不在通道组中的通道间进行切换，所有模板的扫描时间和通道的扫描时间是相同的：10ms。

4.19.4 SM 331；AI 8 × 16位的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- 电压测量
- 电流测量(4线变送器)

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行设置。

未使用的通道

将未使用通道的“测量方法”参数设定为“禁止”。这样可以缩短模板的扫描时间。

由于分成了通道组，已组态的输入仍保持为未使用，你必须注意这些输入的以下特点，以使能所使用通道中的诊断功能。

- 测量范围1 - 5 V：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入并连。
- 电流测量4 –20 mA：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入串联。
- 其它范围：短接输入的正极和负极。

断线检查

断线检查是一个模板的软件功能，用于整个电压范围和4-20mA电流测量。

- 对于±5V、1-5V或±10V测量范围并使能了断线检测，当过程值达到32768时隔离的模拟量输入模板在诊断中输入一个断线检测信息。如果组态时使能了诊断中断，则模板可以触发一个诊断中断。如果没有使能诊断中断，则点亮的SF指示灯只指示断线，你必须在用户程序中评估诊断字节。
- 对于4-20mA测量范围并使能了断线检测，当过程值达到低于3.6mA时隔离的模拟量输入模板在诊断中输入一个断线检测信息。如果组态时使能了诊断中断，则模板可以触发一个诊断中断。如果没有使能诊断中断，则点亮的SF指示灯只指示断线，你必须在用户程序中评估诊断字节。
- 如果禁止了断线检测并使能了诊断中断，当测量值下溢时模板将触发一个诊断中断。

测量范围

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行测量范围设置。

表4-57 SM 331；AI 8 × 16位的测量范围

所选方法	测量范围（传感器类型）	说明
电压	±5 V 1 - 5 V ±10 V	电压测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1 节。
电流 （四线变送器）	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	电流测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1 节。

与M或L短路

如果输入通道与M或L短路，模板不会受任何损坏，模板继续发送有效数据；不会发出诊断报告。

扫描周期结束中断

通过使能扫描周期结束中断，你可以与模板的循环转换同步处理。当所有使能的通道转换完成后发生中断。

表4-58 在硬件中断或扫描周期结束中断期间，OB40中附加信息的4字节内容

带附加信息的 4 字节内容		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	字节
模拟量特殊标记	每通道 2 位									
	超上限	7	6	5	4	3	2	1	0	0
	超下限	7	6	5	4	3	2	1	0	1
	扫描周期结束事件						x			2
	未分配的位									3

4.20 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 14 位；高速，带时钟功能（6ES7331-7HF0x-0AB0）

订货号

6ES7331-7HF00-0AB0 resp.

6ES7331-7HF01-0AB0

特点

模拟量输入模板SM 331；AI 8 × 14位具有以下特性和特点：

- **4个通道组中8输入**
- **测量值的精度为13位+符号位**
- **每个通道组的可选测量方法：**
  - **电压**
  - **电流**
- **每个通道组的可选测量范围**
- **可编程硬件中断**
- **可编程诊断**
- **可编程诊断中断**
- **支持时钟运行**
- **与背板总线接口的光电隔离**
- **与负载电压的光电隔离（不适用于双线变送器）**

SM 331；AI 8 × 14位高速模板的端子连接图和框图

SM 331；AI 8 × 14位高速模板的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 117mm
重量	大约230g
模板专用数据	
支持时钟操作	可以
输入数量	8
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
L+额定电压	24VDC
• 反极性保护	有
发送器电源	
• 电流	每通道最大30mA
• 短路保护	有
隔离	
• 通道和背板总线间	有
• 通道之间	无
• 通道和电源之间	有

电压、电流、电位	
允许的电位差	
• 输入和M_{ANA}之间（U_{CM}）	11VDC/8VAC
• 输入之间（E_{CM}）	11VDC/8VAC
• M_{ANA}和$M_{internal}$之间（U_{ISO}）	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试	
• 通道和与背板总线以及负载电压L+之间	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100mA
• 从负载电压L+	最大50mA
模板功耗	典型值1.5W
模拟值生成	
测量原理	瞬时值编码
各通道积分时间/转换时间/精度	
• 参数赋值	可以
• 各通道基本转换时间	52μs
• 精度(包括过量程)	14位

模拟值生成				
• 频率f1的噪声抑制(Hz)	无	400	60	50
• 模板的基本执行时间(取决于通道的激活数量)	0.42ms			

干扰抑制，误差限制		
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）n=1.2		
• 共模干扰(Ucm<11Vss)	>80 dB	
• 串模干扰(干扰峰值 < 输入范围的额定值)	>40 dB	
输入间的串扰	>65 dB	
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）		
• 电压输入	±1V	±0.3%
	±5V	±0.4%
	±10V	±0.3%
	1-5V	±0.4%
• 电流输入	±20mA	±0.3%
	0-20mA	±0.3%
	4-20mA	±0.3%
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输入范围）		
• 电压输入	±1V	±0.2%
	±5V	±0.25%
	±10V	±0.2%
	1-5V	±0.25%
• 电流输入	±20mA	±0.2%
	0-20mA	±0.2%
	4-20mA	±0.2%
温度误差(对应于输入范围)	±0.004%/K	
线性误差(对应于输入范围)	±0.03%	
重复性(对应于25°C输入范围)	±0.1%	

状态、中断、诊断	
中断	
• 硬件中断	参数可赋值
• 诊断中断	参数可赋值
诊断功能	
• 组故障显示	红色LED (SF)
• 读取诊断报文	可以

传感器选择数据		
输入范围(额定电压)/输入阻抗		
• 电压	±1V	/10MΩ
	±5V	/100kΩ
	±10V	/100kΩ
	1-5V	/100kΩ
• 电流输入	±20mA	/50Ω
	0-20mA	/50Ω
	4-20mA	/50Ω
电压输入时最大输入电压（破坏极限）	连续输入时最大20V 75VDC最大1秒	
电流输入时最大输入电流（破坏极限）	40mA	
连接传感器		
• 测量电压	可以	
• 测量电流		
2线变送器	可以	
4线变送器	可以	
• 2线变送器负载 (L+=24VDC时)	最大820Ω	
线性特性	无	

4.20.1 时钟同步

特性

通过等距离DP总线周期循环和下列单个周期自由运行(Free-running)的同步，在SIMATIC中可再次产生响应时间(例如同样时间长度的倍数)：

- 用户程序的自由运行周期。由于各分支程序的运行时间可能不同
- 自由运行，在PROFIBUS子网上DP周期可变
- DP从站背板总线上的自由运行周期
- 信号条件以及DP从站的电子模板的转换上的自由运行周期

等距离DP循环周期以相同的时钟脉冲和相同的长度运行。CPU的优先级(OB61至64)以及时钟I/O均以该时钟脉冲同步。因此I/O数据以固定的时间间隔(时钟同步)传输。

前提条件

- DP主站和DP从站必须支持时钟同步。需要使用STEP 7 V5.2。

模式：时钟同步

下列条件应用到时钟模式：

标准模式	
读取实际值和存放在传送缓冲区之间的滤波和处理时间 T_{WE}。 (不管硬件中断或诊断是否激活，T_{WE} 所使用的给定值)	最大 625 µs
包括输入延时	10 µs
T_{Dpmin}	3.5 ms
诊断中断	最大 4 x T_{DP}
快速模式 (只针对于 6ES7331-7HF01-0AB0)	
读取实际值和存放在传送缓冲区之间的滤波和处理时间 T_{WE}。 (不管硬件中断或诊断是否激活，T_{WE} 所使用的给定值)	最大 625 µs
包括输入延时	10 µs
T_{Dpmin}	1 ms

注意

使用快速模式可以加速DP系统的循环时间。但是在快速模式下要关闭诊断功能。。

包括计算时间和IM 153所需的传输时间，T_{WE} 的特定值导致HW Config的最小设定值为 Ti=875 µs。

注意

在“同步”模式下，不管在STEP 7中设置什么参数，模板总是将积分时间参数设置为：“no / parasitic frequency”。在同步模式下不能使用“硬件中断”功能。

滤波和处理时间的计算

不管各通道设置的参数是多少，都要使用相同的时间。通过下列公式计算特定通道的时钟信号的时间：

T_{WE}-CH = (**通道号**+1)x52µs + tv； tv = 119**至**209µs

图　滤波和处理时间的计算

时钟模式功能的解释

模板的AD转换从通道7开始，并在内部存储结果。然后通道6至通道0按顺序分别以52µs间隔进行转换。再经过一个内部处理时间后，CPU可以通过背板总线读取各通道的转换结果。

进一步信息

在STEP 7的在线帮助、ET 200M分布式I/O系统手册和时钟同步手册中可以得到时钟同步的进一步信息。

4.20.2 SM 331；AI 8 × 14位高速模板的调试方法

可以通过模板上的量程模板和STEP 7设定SM 331；AI 8x14位高速模板的工作方法。

量程模板

如果需要，重新插拔量程模板以改变测量方法和量程。必须在前连接器上将24V电源关、开一次。参见4.4节。

有关测量方法和量程设定，请参见相关章节。

量程模板的却省设置

量程模板的却省设置为“ B ”(电压测量，量程±10V)。

可以按照下表内容设定测量方法和量程。此时不需要在STEP 7中进行参数赋值。

量程模板的设定	测量方法	量程
A	电压	±1V*
B	电压	±10V
C	电流，4 线测量	4-20 mA
D	电流，2 线测量	4-20 mA

* 必须短路未用通道，并将它们连接到M_{ANA}。

参数

4.7节描述了如何设置参数。下表列出了可以设置的参数及其缺省值。

参数	数值范围	缺省设定	参数类型	范围
始能 • 诊断中断 • 硬件中断	 有/无 有/无	 无 无	动态	模板
快速模式(只有在 DP 从站的属性中 331-7HF01 设置为同步运行模式时才能进行设置)	有/无	无	静态	模板
触发硬件中断 • 上限值 • 下限值	可能受量程限制 32511 至-32512 -32512 至 32511	-	动态	通道

参数	数值范围	缺省设定	参数类型	范围
诊断 • 组诊断	有/无	无	静态	通道组
测量 • 测量方法 • 量程 • 干扰抑制	去活 U 电压 4DMU 电流(4 线测量) 2DMU 电流(2 线测量) 可设置的输入通道量程范围，参见相应章节 无；400Hz；60Hz；50Hz	U ±10V 50Hz	动态	通道或通道组

通道组

SM 331；AI 8x14位高速模板可以分为4个通道组，每个通道组2个通道。可以只对一个通道组进行赋值。每个通道组均有一个量程模板。在使用SFC编写用户程序时需要通道组号以设置参数。

通道	通道组
通道 0	通道组 0
通道 1	
通道 2	通道组 1
通道 3	
通道 4	通道组 2
通道 5	
通道 6	通道组 3
通道 7	

硬件中断通道组的特性

可以用STEP 7对通道组0和1设置硬件中断。注意，只有通道组的第一个通道可以设置硬件中断，也就是说只能是通道0或通道2。

诊断

有关诊断报文的详细信息，请参见“组诊断”参数。

4.20.3 SM 331；AI 8 x 14位高速模板的测量方法和量程

测量方法

输入通道可以设置下列测量方法：电压测量，电流测量

可以通过量程模板上的开关和STEP 7中“测量方法”参数设置测量方法。

未用通道

必须短接未用通道，并将它们连接到MANA。这样模拟量输入模板可以得到最佳的干扰抑制。将未用通道的“测量方法”参数设置为“禁止”。

未用通道对于一些量程的特性

由于分成了通道组，已组态的输入仍保持为未使用，你必须注意这些输入的以下特点，以使能所使用通道中的诊断功能。

- 测量范围1 - 5 V：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入并联。
- 电流测量，2线测量：
  a) 对未用通道组保持开路，并且不要始能该通道组的诊断。否则如果始能了诊断，则模拟量模板触发一个信号诊断中断，模拟量模板的 SF 指示灯点量。
  b) 用 1.5 至 3.3kΩ连接未用通道，你可以始能该通道组的诊断。
- 电流测量4 –20mA，4线测量：将未使用的输入与同一通道组的输入串联。

量程

可以通过量程模板上的开关和STEP 7中“测量方法”参数设置模板的量程。

所选方法	量程（传感器类型）	量程模板设定	说明
U：电压	±1 V	A	电压测量范围的数字化模拟值，见第 4.3.1 节。
	±5 V 1–5 V ±10 V	B	
4DMU：电流 (4 线测量)	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	C	电流测量范围的数字化模拟值，见第 4.3.1 节。
2DMU：电流 (2 线测量)	4 - 20 mA	D	

缺省值设定

在STEP 7中却省值设定为：±10 V 的电压测量。

4-20mA量程下的断线检测特性

当参数设置为4-20mA电流测量并且始能了断线检测，则当电流低于3.6mA时断线诊断信息将输入模板。

如果在组态过程中始能了诊断中断，则模板将触发一个诊断中断。

如果没有始能诊断中断，则只是通过SF指示灯点亮说明出现断线情况，此时你必须在用户程序中评估诊断字节。

如果参数设置为4-20mA测量范围，并且禁止了断线检测，同时始能了诊断中断，则当输入电流低于设定值时模板将触发一个诊断中断。

4.21 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 13 位；（6ES7331-1KF01-0AB0）

订货号

6ES7331-1KF01-0AB0

特点

模拟量输入模板SM 331；AI 8 × 13**位具有以下特性和特点：**

- 8**输入**
- **被测值精度**12 **位** + **符号**
- **可选测量方法：电压、电流、电阻、热电阻**
- **与背板总线接口的光电隔离**

SM 331；AI 8 × 13**位的端子连接图和框图**

下图中4-7**通道举例说明了各种测量方法。这些示例可应用于所有通道(通道**0**到**7)**。**

图4-37　**模拟量输入模板**SM 331；AI 8 × 13**位的模板视图和框图**

注意

当连接电压和电流传感器时，确保输入间不要超过最大2V允许的共模电压。为了避免测量误差，将每个M-端子互连。

当测量电阻和热电阻时没有必要互连M-端子。

SM 331；AI 8 × 13位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 117mm
重量	大约250g
模板专用数据	
支持时钟操作	不可以
输入数量	8
• 对于阻性传感器	8
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m 50mV时最长50m
电压、电流、电位	
为电阻类型传感器提供恒流	
• 热电阻和0-600Ω电阻	0.83mA
• 0-600Ω电阻	0.25mA
隔离	
• 通道和背板总线间	有
• 通道之间	无
允许的电位差	
• 输入之间（E_{CM}）	2.0VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$（U_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大90mA
模板功耗	典型值0.4W
模拟值的产生	
测量原理	积分式
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	可以
• 干扰频率f1的干扰抑制	50/60Hz
• 积分时间	60/50ms
• 包括积分时间在内的基本转换时间	66/55ms
• 测量电阻时附加转换时间	66/55ms
• 分辨率	13位

干扰抑制，误差限制		
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）n=1.2		
• 共模干扰(Ucm<2V)	>86 dB	
• 串模干扰(干扰峰值<输入范围的额定值)	>40 dB	
输入间的串扰	>50 dB	
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）		
• 电压输入	±5V±10V 1-5V 0-10V	±0.6%
	±50mV ±500mV ±1V	±0.5%
• 电流输入	±20mA 0-20mA 4-20mA	±0.5%
• 电阻器	0-6kΩ	±0.5%
	0-600Ω	±0.5%
• 热电阻	Pt100 Ni100标准型	±1.2k
	Pt100 Ni100气候型	±1k
	Ni1000，LG-Ni1000标准型	±1k
	Ni1000，LG-Ni1000气候型	±1k
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输入范围）		
• 电压输入	±5V ±10V 1-5V 0-10V	±0.4%
	±50mV ±500mV ±1V	±0.3%
• 电流输入	±20mA 0-20mA 4-20mA	±0.3%
• 电阻器	0-6kΩ	±0.3%
	0-600Ω	±0.3%
• 热电阻	Pt100 Ni100标准型	±1k
	Pt100气候型	±0.8k

干扰抑制，误差限制		
温度误差（对应于输入范围）	±0.06%/K / 0.06K/K	
线性误差（对应于输入范围）	±0.1% / 0.1K	
重复性（对应于25°C输入范围）	±0.1% / ±0.1K	
状态、中断、诊断		
中断	无	
诊断功能	无	
传感器选型数据		
输入范围（额定值）/输入电阻		
• 电压	±50 mV	100kΩ
	±500 mV	
	±1 V	
	±5 V	
	±10 V	
	1-5V	
	0-10V	
• 电流	±20 mA	50 Ω
	0 - 20 mA	
	4 - 20 mA	
• 电阻器	0-6k Ω	100MΩ
	0-600 Ω	
• 热电阻	Pt 100	100 MΩ
	Ni 100	
	Ni 1000	
	LG-Ni1000	
	标准/气候型	

传感器选型数据	
U+最大输入电压（破坏极限）	连续输入时电压最大为30V
M+,M-,S-最大输入电压（破坏极限）	连续输入时最大为12V 30V最大1秒
I+最大输入电流（破坏极限）	40 mA
连接传感器	
• 测量电压	可以
• 测量电流	
2线变送器	可以，用外部电源
4线变送器	可以
• 测量电阻	
2线连接	可以
3线连接	可以
4线连接	可以
线性特性	可设置参数
• 用于热电阻	Pt 100标准/气候型 Ni 100标准/气候型 Ni 1000标准/气候型 LG-NI1000标准/气候型
• 温度测量单位	C/F/K

4.21.1 SM 331；AI 8 × 13位的参数

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表4-59 SM 331；AI 8 × 13位的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
测量 • 测量方法 •	去活 U 电压 I 电流 R 电阻 RTD 热电阻	U	动态	通道

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
• 测量范围	**电压** ±50mV；±500mV；±1V；1-5V；±5V；0-10V；±10V **电流** 20mA；4-20mA；±20mA **电阻** 0-600Ω；0-6kΩ **热电阻(线性)** Pt 100**标准/气候型** Ni 100**标准/气候型** Ni 1000**标准/气候型** LG-NI1000**标准/气候型**	±10 V ±20 mA 600Ω Pt100**标准型**	动态	通道
• 温度系数	Pt100 0.003850Ω/Ω/°C(IST-90) Ni100/Ni1000 0.006180Ω/Ω/°C LG-Ni1000 0.005000Ω/Ω/°C	0.003850		
• 干扰抑制	50Hz；60Hz	50Hz		模板
• 温度单位	C、F、K*	°C		

* 只适用于 Pt100**标准型**，Ni100**标准型**，Ni1000**标准型**，LG-Ni1000**标准型**

4.21.2 SM 331；AI 8 × 13位的测量方法

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- **电压测量**
- **电流测量**
- **电阻测试**

你可以使用*STEP 7***中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行设置。**

未使用的通道

应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

4.22 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 12 位；（6ES7331-7KF02-0AB0）

订货号：

6ES7331-7KF02-0AB0

特点

模拟量输入模板SM 331；AI 8 × 12**位具有以下特性和特点：**

- 8**通道；**4**个通道组**
- **被测值精度；每组可设定（取决于所设定的积分时间）**
  - 9 **位**+**符号**
  - 12 **位**+**符号**
  - 14 **位**+**符号**
- **每个通道组的可选测量方法：**
  - **电压**
  - **电流**
  - **电阻**
  - **温度**
- **每个通道组的可选测量范围：**
- **可编程诊断**
- **可编程诊断中断**
- **带有极限监控功能的两个通道**
- **当超过极限值时可编程硬件中断**
- **与背板总线接口隔离**
- **与负载电压隔离（当至少一个编码键插在**D**位置时出外）**

精度

被测值的精度是所选积分时间的函数。换句话说，即，模拟量输入模板的积分时间越长，测量时的精度将越精确（见模板的技术规范以及表4-6**）。**

SM 331；AI 8 × 12位的端子连接图和框图

图4-38 模拟量输入模板SM 331；AI 8 × 12位的模板视图和框图

输入电阻取决于所选测量范围（参见模板技术规范）。

SM 331；AI 8 × 12位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 117mm
重量	大约250 g
模板专用数据	
支持时钟操作	不可以
输入数量	8
• 对于阻性传感器	4
电缆长度	最长200 m
• 屏蔽	80mV和热电偶时最长50m
电压、电流、电位	
电子装置L +额定电压	24 VDC
• 反极性保护	√
变送器的电源	
• 供电电流	最大60 mA（每个通道）
• 短路保护	√
阻性传感器的恒定电流	典型1.67 mA
隔离	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
- 不适用于双线变送器	
允许的电位差	2.5 VDC
• 输入和M_{ANA}（U_{CM}）间	
- 信号 = 0 V时	
- 不适用于双线变送器	
• 输入间ECM	2.5VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$（U_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大50 mA
• 从负载电压 L+	最大30 mA（不包括双线变送器）
模板的功耗	典型值 1 W
模拟值的生成	
测量原理	积分
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	√
• 积分时间，[ms]	2.5 16.7 20 100

模拟值的产生				
• 基本转换时间包括积分时间，[ms]	3	17	22	102
附加测量电阻转换时间，[ms]	1	1	1	1
或				
附加开路监控转换时间，[ms]	10	10	10	10
或				
附加测量电阻和开路监控转换时间，[ms]	16	16	16	16
• 精度[位]（超出范围）	9位	12位	12位	14 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制[Hz]	400	60	50	10
• 模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	24	136	176	816
被测值的平滑	无			

干扰抑制，误差限制		
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）		
• 共模干扰（U_{CM} <2.5 V）	> 70 dB	
• 串模干扰 (干扰峰值<输入范围的额定值)	> 40 dB	
输入间的串扰	> 50 dB	
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）		
• 电压输入	80 mV	±1%
	250 - 1000 mV	±0.6%
	2.5-10 V	±0.8%
• 电流输入	3.2- 20mA	±0.7%
• 电阻器	150Ω；300Ω；600Ω	±0.7%
• 热电偶	E、N、J、K、L型	±1.1%
• 热电阻	Pt 100/ Ni 100	±0.7%
	Pt 100 气温	±0.8%

干扰抑制，误差限制		
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输入范围）		
• 电压输入	80 mV	±0.7%
	250 - 1000 mV	±0.4%
	2.5-10 V	±0.6%
• 电流输入	3.2 - 20 mA	±0.5 %
• 电阻器	150Ω；300Ω；600 Ω	±0.5 %
• 热电偶	E、N、J、K、L	±0.7 %
热敏电阻	Pt 100/ Ni 100	±0.5 %
	Pt 100 气候型	±0.6 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K	
线性误差（对应于输入范围）	±0.05 %	
重复度（稳态为25 ℃，对应于输入范围）	±0.05 %	
内部补偿的温度误差	±1%	
状态、中断、诊断		
中断		
• 超出极限时的硬件中断	可对通道0和2编程	
• 诊断中断	可编程	
诊断功能	可编程	
• 组错误显示	红色指示灯（SF）	
• 读取诊断信息	可以	
传感器选型数据		
输入范围（额定值）/输入电阻		
• 电压	±80 mV	/10 MΩ
	±250 mV	/10 MΩ
	±500 mV	/10 MΩ
	±1000 mV	/10 MΩ
	±2.5 V	/100kΩ
	±5 V	/100kΩ
	1-5 V	/100kΩ
	±10 V	/100kΩ

传感器选型数据		
• 电流	±3.2 mA	/25 Ω
	±10 mA	/25 Ω
	±20 mA	/25 Ω
	0 - 20 mA	/25 Ω
	4 - 20 mA	/25 Ω
• 电阻器	150 Ω	/10MΩ
	300 Ω	/10 MΩ
	600 Ω	/10 MΩ
• 热电偶	E、N、J、K、L	/10 MΩ
• 热敏电阻	Pt 100，Ni 100	/10 MΩ
最大输入电压（破坏极限）	连续输入时电压最大为20V；75V时最长1秒（占空比1:20	
最大输入电流（破坏极限）	40 mA	
传感器的连接		
• 测量电压	可以	
• 测量电流		
双线变送器	可以	
四线变送器	可以	
• 测量电阻		
两线连接	可以	
三线连接	可以	
四线连接	可以	
• 双线变送器的负载	最大820Ω	
线性化特性	赋值参数	
• 热电偶	E、N、J、K、L型	
• 对于RTD	Pt 100（标准，气温范围）	
	Ni 100（标准，气温范围）	
温度补偿	赋值参数	
• 内部温度补偿	可以	
• 使用补偿盒进行外部温度补偿	可以	
• 0℃参考结温度的补偿	可以	
• 测量温度的单位	℃	

4.22.1 SM 331；AI 8 × 12位的调试

通过模板中的量程模板和*STEP 7*，你可以设定SM 331；AI 8 × 12位的运行模式。

量程模板

如果需要的话，必须重新插入量程模板，以更改测量方法和测量范围。这些操作步骤，详见第4.4节。

在第4.22.2节中的相应表中，阐述了针对测量方法和测量范围如何选型赋值。另外，在模板中包含有必要的设置。

量程模板的缺省设置

在模板出厂时，量程模板预设为“ B ”（电压；±10 V）。

为了使用以下预定范围和测量方法，你只能更改量程模板为相应设置。不必使用*STEP 7*进行参数赋值。

表4-60 使用量程模板的SM 331；AI 8 × 12位的缺省设置

量程模板设置	测量方法	测量范围
A	电压	±1000 mV
B	电压	±10 V
C	电流，四线变送器	4 - 20 mA
D	电流，双线变送器	4 - 20 mA

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表4-61 SM 331；AI 8 × 12位的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断	 有/无 有/无	 × ×	动态	模板
硬件中断的触发 • 数值上限 • 数值下限	 32511 至 -32512 - 32512 至 32511	 -	动态	通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	 有/无 有/无	 × ×	静态	通道组
测量 • 测量方法	 去活 U 电压 4DMU 电流(四线变送器) 2DMU 电流(双线变送器) R-4L 电阻(四线连接) RTD-4L 热电阻(线性，四位端子) TC-I： 热电偶(内部补偿) TC-I： 热电偶(外部补偿) TC-IL 热电偶(线性，内部比较) TC-EL 热电偶(线性，外部比较)	 U	动态	通道或通道组
• 测量范围	你可设定输入通道的测量范围，参见第 4.22.2。	±10 V		
• 干扰抑制	400 Hz；60 Hz；50 Hz；10 Hz	50 Hz		

通道组

模拟量输入模板SM 331；AI 8×12位的4个通道可以组合成为2个通道组。每次只能给一组通道进行参数赋值。

模拟量输入模板SM 331；AI 8×12位的该通道组配有一块量程模板。

下表列出了那些通道可以组态为一个通道组。在用户程序中用SFC设置参数时需要通道组号。

通道...	... 形成一个通道组
通道 0	通道组 0
通道 1	
通道 2	通道组 1
通道 3	
通道 4	通道组 2
通道 5	
通道 6	通道组 3
通道 7	

使用电阻测量通道组的特点

如果你使用的是电阻测量方法，模拟量输入模板只能有一个通道。“第2个”通道将用于电流注入（I_C）。

通过访问通道组的第一个通道，可以获得被测值。通道组的第2个通道的缺省值为“$7FFF_H$”。

硬件中断通道组的特点

你可以在*STEP 7*中对通道组0和1设定硬件中断，硬件中断只能对每个通道组的第一个通道设置，也就是说通道0和通道2。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见表4-46。

4.22.2 SM 331；AI 8 × 12位的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- 电压测量
- 电流测量
- 电阻测试
- 温度测量

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行设置。

未使用的通道

你必须将未使用的通道短接，并将它们接到M_{ANA}上。用这种办法使模拟量输入模板获得最佳抗干能力。应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

如果你没有使用COMP补偿输入，你也必须将它短接。

某些测量范围未使用通道的特点

由于分成了通道组，已组态的输入仍保持为未使用，你必须注意这些输入的以下特点，以使能所使用通道中的诊断功能。

- 测量范围1 - 5 V：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入并连。
- 电流测量，双线变送器：有两种通道使用方法：

  a） 将未用输入端开路，不要激活该通道组的诊断。如果使能了该诊断，则模拟量模板将触发一次诊断中断，并且模拟量模板的组故障灯闪烁。

  b） 在未用输入端接入1.5-3.3KΩ电阻。这样，你可以对这个通道组使能诊断。
- 电流测量4 - 20 mA，四线变送器：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入串联。

当所有通道都禁止时的特性

当所有通道都禁止，并且使能了诊断功能，则该模板将不指示“外部辅助电压”丢失。

测量范围

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行测量范围设置。

表4-63 SM 331；AI 8 × 12位的测量范围

所选方法	测量范围（传感器类型）	量程模板设置	说明
U：电压	±80 mV ±250 mV ±500 mV ±1000 mV	A	电压测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
	±2.5 V ±5 V 1 - 5 V ±10 V	B	
TC-I：热电偶（内部补偿）（热电动势测量） TC-E：热电偶（外部补偿）（热电动势测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型[Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	电压测量范围的数字化模拟值±80 mV，见第4.3.1节。
2DMU：电流（双线变送器）	4 - 20 mA	D	电流测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
4DMU：电流（四线变送器）	±3.2 mA ±10 mA 0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	C	
R-4L：电阻（四线电路）	150Ω 300Ω 600Ω	A	电阻测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。

所选方法	测量范围（传感器类型）	量程模板设置	说明
TC-IL：热电偶（线性，内部补偿）（温度测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型 [Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	温度范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。 其特点被线性化： • Pt 100，DIN IEC 751 • Ni 100，符合标准IEC DIN 43760 • 热电偶，符合标准DIN 584，L型，符合标准DIN 43710
TC-EL：热电偶（线性，外部补偿）（温度测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型 [Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	
RTD-4L：线性热电阻，四位端子（温度测量 ）	Pt 100 气温 Ni 100 气温 Pt 100 标准 Ni 100 标准	A	

缺省设置

在*STEP 7*中，模板的缺省设置为“ 电压 ”测量方法和“ ±10 V ”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用*STEP 7*参数化SM 331；AI 8 × 12位。

断线检查

断线检查主要用于温度测量（热电偶和热电阻）。

4 - 20 mA测量范围的断线检查特点

对于参数化的测量范围4 - 20 mA和使能的断线检查，当电流低于3.6 mA时，模拟量输入模板会将断线输入诊断中。

如果在组态过程中你已经使能诊断中断，模板还会另外触发一次诊断中断。

如果没有诊断中断使能，发光SF指示灯只用于指示断线，你必须在用户程序中评估诊断字节。

对于参数化的测量范围4 - 20 mA和去能的断线检查以及使能的诊断中断，当下溢时，模板将触发一次诊断中断。

4.23 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × RTD；（6ES7331-7PF00-0AB0）

订货号

6ES7331-7PF00-0AB0

特点

模拟量输入模板SM 331；AI 8×RTD**具有以下特点：**

- 8**个**RTD**电阻温度探头的输入，分为**4**个通道组**
- **每个通道组的热敏电阻类型的设定任选**
- **被测值精度**15**位**+**符号（与积分时间无关）**
- **可编程诊断**
- **可编程诊断中断**
- 8**个通道带有极限监控功能**
- **可编程极限中断**
- **可编程扫描循环结束中断**
- **与背板总线接口的光电隔离**

在分布式外设ET 200M中使用该模板

当在分布式外设ET 200M**中使用该模板时，必须使用以下一种**IM 153-x**：**

- IM 153-1　　6ES7153-1AA03-0XB0，E 01
- IM 153-2　　6ES7153-2AA02-0XB0，E 05
- IM 153-2　　6ES7153-2AB01-0XB0，E 04

SM 331；AI 8 × RTD**的端子连接图和框图**

图4-39 SM 331；AI 8 × RTD**的模板视图和框图**

SM 331；AI 8 × RTD的技术规范

外形尺寸和	
外形尺寸（W X H X D）[mm]	40 × 125 × 117
重量	约272g
模板专用数据	
输入数量	8
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
电子装置L +额定电压	24 VDC
• 反极性保护	√
阻性传感器的恒定测量电流	最大5mA
隔离	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	√
• 通道组数	2
允许的电位差	
• 输入（UCM）之间	60 VAC/75 VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$（U_{ISO}）之间	60 VAC/75 VDC
隔离测试	500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100 mA
• 从负载电压 L+	最大240mA
模板的功率耗散	4.6 W
模拟值的产生	
测量原理	积分
操作模式	8个通道，硬件
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	可以
• 基本转换时间，[ms]	80
• 附加测量电阻转换时间	185*ms
• 附加开路监控转换时间	100ms
• 精度（包括超出范围）	16 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制	400 / 60 / 50 Hz
被测值的平滑	无/低/平均/高
转换时间（通道）	100ms
模板的基本响应时间，（所有通道使能）	200 ms
模板滤波模式	8个通道，软件
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	可以
• 基本转换时间，[ms]	8 / 25 / 30
• 附加测量电阻转换时间，	45 / 79 / 89 ms*
• 附加开路监控转换时间，	20 / 37 / 42ms
• 精度（包括符号）	16 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制	400 / 60 / 50 Hz
• 被测值的平滑	无 /低/平均/ 高
• 每通道转换时间	20/37/42 ms
模板的基本响应时间，（所有通道使能）	40/79/84 ms

模板滤波模式	4个通道，硬件
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	可以
• 基本转换时间，[ms]	3.3
• 附加测量电阻转换时间，	185 ms*
• 附加开路监控转换时间，	85 ms**
• 精度（包括符号）	16 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制	400 / 60 / 50 Hz
被测值的平滑	无 /低/平均/ 高
模板的基本响应时间，（所有通道使能）	10 ms
干扰抑制，误差限制	
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）；n = 1，2等	
• 共模干扰（U_{CM} < 60 VAC）	> 100 dB
• 串模干扰(干扰峰值<输入范围的额定值)	> 90 dB
输入间的串扰	> 100 dB
运行极限（整个温度范围，参考输入范围 0 -60 ℃）	
• 热敏电阻	± 1.0 ℃
• 电阻输入	± 0.1 %
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输入范围）	
• 热敏电阻	± 0.5 ℃
• 电阻输入	± 0.05 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K
线性误差（对应于输入范围）	0.02 %
重复度（稳态为25 ℃，对应于输入范围）	0.01 %
状态、中断、诊断	
中断	
• 硬件中断	赋值参数（通道0-7）
• 诊断中断	赋值参数
诊断功能	赋值参数
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 显示诊断信息	可以
传感器选型数据	
输入范围（额定值）/输入电阻	
• 热敏电阻	Pt 100、Pt 200、Pt 500、Pt 1000、Ni 100、Ni 120、Ni 200、Ni 500、Ni 1000、 Cu 10
• 电阻器	150,300,600Ω
最大输入电压（破坏极限）	35 VDC 连续 75VDC时最长1秒（占空比1:20）

传感器选型数据	
传感器的连接	
• 测量电阻	
两线连接	可以（无电阻修正）
三线连接	可以
四线连接	可以
线性化特性	
• 热敏电阻	Pt 100、Pt 200、Pt 500、 Pt 1000、Ni 100、Ni 120、 Ni 200、Ni 500、Ni 1000、 Cu 10（标准和气温范围）
• 测量温度的单位	℃，℉

* 三位端子的电阻测量每隔5分钟进行一次。
** 四通道运行模式下的开路监控。每隔3秒中进行一次硬件中断。

4.23.1 SM 331；AI 8 × RTD的调试

你可以使用*STEP 7*设定SM 331；AI 8 × RTD的工作模式。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7节。

当该模板与只支持DPV0的PROFIBUS主站使用时的参数限制

当在一个ET 200M PROFIBUS从站系统中该隔离的模板与一个不是S7主站的PROFIBUS主站使用时，一些参数不允许使用。主站不是S7主站时不支持硬件中断。所以所有与这些功能有关的参数均被禁止。禁止的参数是硬件中断、硬件限制和周期循环结束中断。其它的参数依然可以设置。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表4-64 SM 331；AI 8 × RTD的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能				
• 诊断中断	有/无	×	动态	模板
• 由于超过极限造成硬件中断	有/无	×		
• 循环结束时硬件中断	有/无	×		
硬件中断的触发				
• 数值上限	32511 至 -32512	32767-32768	动态	通道
• 数值下限	- 32512 至 32511			

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	 有/无 有/无	 × ×	静态	通道组
测量 • 测量方法 • 测量范围	 去活 R-4L 电阻(四位端子) R-3L 电阻(三位端子) RTD-4L 热变阻(线性，四位端子) RTD-3L 热变阻(线性，三位端子) 你可设定输入通道的测量范围，参见第 4.22.2 节。	 RTD-4L Pt 100 气温 0.003850 （ITPS-68）		通道组
• 温度单位	°C，°F	°C	动态	模板
• 操作模式	8 个通道，硬件滤波器 8 个通道，软件滤波器 4 个通道，硬件滤波器	8 个通道，硬件滤波器	动态	模板
• 使用热变阻（RTD）进行温度测量时温度系数	铂（Pt） 0.003850Ω/Ω/℃ 0.003916Ω/Ω/℃ 0.003902Ω/Ω/℃ 0.003920Ω/Ω/℃ 0.0038510Ω/Ω/℃（ITS-90） Nickel（Ni） 0.006180Ω/Ω/℃ 0.006720Ω/Ω/℃ Copper （Cu） 0.00472 Ω/Ω/℃	0.003850	动态	通道组
• 干扰抑制*	50/60/400 Hz；400 Hz；60 Hz；50 Hz	50/60/400 Hz	动态	通道组
• 平滑	无 低 平均 高	无	动态	通道组

* 50/60/400 Hz 只对8通道或4通道硬件滤波模式可编程；50 Hz，60 Hz或400 Hz只对8通道硬件滤波模式可编程

通道组

SM 331；AI 8 × RTD的通道按4路划分为2组。每次只能给一组通道进行参数赋值。

下表给出了在每种情况下哪些通道可以参数化为一个通道组。你将需要通道组号，以便使用SFC在用户程序中设定参数。

表4-65 SM 331；AI 8 × RTD的通道组的通道赋值

通道...	... 形成一个通道组
通道 0	通道组 0
通道 1	
通道 2	通道组 1
通道 3	
通道 4	通道组 2
通道 5	
通道 6	通道组 3
通道 7	

由于超出极限造成硬件中断的通道组的特点

你可以使用*STEP 7*中的硬件中断，为每个通道设定上限和下限。

操作模式

SM 331；AI 8×RTD可以在下列模式之一下运行：

- “硬件滤波器，8个通道”
- “软件滤波器，8个通道”
- “硬件滤波器，4个通道”

运行模式会影响模板的扫描时间。

“硬件滤波器8通道”模式

在“硬件滤波器8通道”中，该模拟量输入模板对模个通道组中的两个通道进行切换。由于模板内有4个模/数转换器(ADC)，所有4个ADC同时对0、2、4和6通道进行转换。一旦偶数通道转换完毕，所有ADC将同时转换奇数通道1、3、5和7通道(见图4-40)。

图4-40 硬件滤波器8通道扫描时间

该模板的扫描时间

8通道滤波器模式中，包括通讯时间在内的通道转换时间。模板必须通过光电MOS继电器切换到该组的其它通道。光电MOS继电器需要12ms的转换时间和稳定时间。每个通道需要97ms，扫描时间为194ms。

扫描时间 = （$t_K + t_U$） × 2

扫描时间 = （85 ms + 12 ms） × 2

扫描时间 = 194 ms

t_K：一个通道的通道转换时间　t_U：切换为通道组中另一个通道的时间

“ 软件滤波器，8个通道 ” 模式

在“ 8通道软件滤波器 ” 模式下，将和“ 8通道硬件滤波器 ” 模式一样进行模/数转换。即，模板内有4个模/数转换器(ADC)，所有4个ADC同时转换0、2、4和6通道。一旦偶数通道转换完毕，ADC再转换奇数编号1、3、5、7通道(见图4-41)。

图4-41 软件滤波器8通道扫描时间

模板的扫描时间

通道的转换时间取决于所编程的干扰抑制频率。当设置为50Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间为30ms。当设置为60Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间为25ms。当设置为400Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间缩短为8ms。由于8个通道带有硬件滤波模式，模板必须通过光电MOS继电器切换到该组的其它通道。光电MOS继电器需要12ms的转换时间和稳定时间。下表显示了他们的关系。

表4-66 “ 软件滤波器，8个通道 ” 模式下的扫描时间

编程干扰频率抑制	通道扫描时间*	模板扫描时间（所有通道）
50 Hz	42 ms	84 ms
60 Hz	37 ms	74 ms
400 Hz	20 ms	40 ms

* 通道扫描时间 = 通道转换时间 + 12 ms切换为通道组中其它通道的时间

“ 硬件滤波器，4个通道 ” 模式

在这种模式下，模板不会在不同组的通道之间进行切换。模板内有4个模/数转换器(ADC)，所有4个ADC同时转换0、2、4和6通道。

图4-42 软件滤波器4通道扫描时间

模板的扫描时间

在4通道硬件滤波模式中，包括通讯时间在内的通道转换时间为10ms。由于模板不在一个通道组间进行通道切换，所以通道转换时间和模板扫描时间是相同的：10ms。

通道转化时间=通道扫描时间=模板扫描时间=10ms

由于断线检查造成的扫描时间延长

断线检查是模板的一种软件功能，可以在所有运行模式下使用。

对于8通道硬件和软件滤波器运行模式，模板的扫描时间将加倍，与断线使能的通道数量无关。

对于4通道硬件滤波器运行模式，模板将中断输入数据的处理170 ms，并进行断线检查。即，每次断线检查都会延长模板的扫描时间170 ms。

被测值的平滑

关于模拟值的平滑，见第4.6节。

M 或 L短路时的特点

如果你将输入通道与M或L短接，模板将不会造成任何损坏。通道可以继续输出有效数据，而不是报告诊断。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见表4-46。

4.23.2 SM 331；AI 8 × RTD的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- RTD4线测量
- RTD3线测量
- 电阻4线测量
- 电阻3线测量

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数进行设置。

未使用的通道

应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

你必须使用一个标称电阻端接一个使能通道组的未使用通道，以避免未使用通道的诊断错误（关于连接，参见图4-39）。

在“4通道，硬件滤波器”运行模式下，不必中止你已禁用的未使用通道组。在这种模式下，不对通道1、3、5和7进行监控。

测量范围

你可以使用*STEP 7*中的“测量范围”参数进行设置。

表4-67 SM 331；AI 8 × RTD的测量范围

所选方法	测量范围	说明
电阻(3/4 线测量)	150Ω 300Ω 600Ω	电阻测量范围的数字化模拟值，见第 4.3.1 节。
RTD(3/4 线测量)	气温型： Pt 100、Pt 200、 Pt 500、Pt 1000、 Ni 100、Ni 120、 Ni 200、Ni 500、 Ni 1000、Cu 10 标准型： Pt 100、Pt 200、 Pt 500、Pt 1000、 Ni 100、Ni 120、 Ni 200、Ni 500、 Ni 1000、Cu 10	

上限和下限参数赋值的特点

AI 8 × RTD的参数化极限值（硬件中断触发）与表4-64中所述的数值范围不同。

原因是在某些情况下，模板软件中的数字方法用于计算过程变量，防止某些情况下报告值达到32511。出现下溢和上溢硬件中断时的过程输入值取决于单个通道的分度系数，并在下表中所述下限和32511（$7EFF_H$）之间变化。

极限值不能设置为高于下表所述最小可能极限值的数值。

扫描周期结束中断

通过使能扫描周期结束中断，你可以与模板的循环转换同步处理。当所有使能的通道转换完成后发生中断。

表4-68 在硬件中断或扫描周期结束中断期间，OB40中附加信息的4字节内容

带附加信息的 4 字节内容		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	字节
模拟量特殊标记	每通道 2 位									
	超上限	7	6	5	4	3	2	1	0	0
	超下限	7	6	5	4	3	2	1	0	1
	扫描周期结束事件						x			2
	未分配的位									3

4.24 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × TC ；（6ES7331-7PF10-0AB0）

订货号

6ES7331-7PF10-0AB0

特点

模拟量输入模板SM 331；AI 8 × TC具有以下特点：

- 热电偶（TC）的8个差分输入分为4个通道组
- 每个通道组的热电偶类型的设定任选
- 最多4个通道可快速刷新被测值
- 被测值精度15位+符号（与积分时间无关）
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 8个通道带有极限监控功能
- 可编程极限中断
- 可编程扫描循环结束中断
- 开路热电偶的响应可编程
- 与背板总线接口的光电隔离

在分布式外设ET 200M中使用模板

当在分布式外设ET 200M中使用SM 331；AI 8 × TC时，必须使用下面一个IM 153-X

- IM 153-1；6ES7153-1AA03-0XB0，E01
- IM 153-2；6ES7153-2AA02-0XB0，E05
- IM 153-2；6ES7153-2AB01-0XB0，E04

SM 331；AI 8 × TC的端子连接图和框图

图4-43 SM 331；AI 8 × TC的模板视图和框图

SM 331；AI 8 × TC的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（WXHXD）[mm]	40 X 125 X 117
重量	大约272g
模板专用数据	
支持时钟操作	不能
电缆长度	
• 屏蔽	最长100 m
电压、电流、电位	
电子装置L +额定电压	24 VDC
• 反极性保护	√
阻性传感器的恒定测量电流	类型0.7 mA
隔离	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	√
通道组数	2
允许的电位差	
• 输入（U_{CM}）之间	60 VAC/75 VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$ （U_{ISO}）之间	60 VAC/75 VDC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100 mA
• 从负载电压 L+	最大240mA
模板的功率耗散	典型值 3.0 W
模拟值的产生	
测量原理	积分式
操作模式	8个通道，硬件
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	可以
• 基本转换时间，[ms]	95
• 附加开路监控转换时间	4ms
• 精度包括符号	16 位
• 干扰频率 f1的噪声抑制	400/60/50Hz
被测值的平滑	无 / 低 / 平均 / 高
模板的基本响应时间（所有通道使能）	190 ms
模板滤波模式	8个通道，软件
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	可以
• 基本转换时间	23 / 72 / 83 ms
• 附加开路监控转换时间	4 ms
• 精度包括符号	16 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制	400/60/50 Hz
被测值的平滑	无/低/平均/高
模板的基本响应时间，（所有通道使能）	46/144/166 ms
测量原理	积分

操作模式	4个通道，硬件
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	可以
• 基本转换时间	1.0ms
• 附加开路监控转换时间	93ms[1)]
• 精度包括符号	16 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制	400/60/50Hz
被测值的平滑	无 /低/平均/ 高
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	10 ms

干扰抑制，误差限制		
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）n = 1，2等		
• 共模干扰（U_{CM} <60）		> 100 dB
• 串模干扰（干扰峰值<输入范围的额定值）		> 90 dB [2)]
输入间的串扰		> 100 dB
运行极限（整个温度范围，参考输入范围 0 -60 ℃）		
• 热电偶		
T 型	-200 ℃ 至 +400 ℃	±0.7°C
	-230 ℃ 至 -200 ℃	±1.0°C
U 型	-150 ℃ 至 +400 ℃	±0.9°C
	-200 ℃ 至 -150 ℃	±1.2°C
E 型	-200 ℃ 至 +1000 ℃	±1.2°C
	-230 ℃ 至 -200 ℃	±1.5°C
J 型	-150 ℃ 至 +1200 ℃	±1.4°C
	-210 ℃ 至 -150 ℃	±1.7°C
L 型	-150 ℃ 至 +900 ℃	±1.5°C
	-200 ℃ 至 -150 ℃	±1.8°C
K 型	-200 ℃ 至 +1372 ℃	±2.1°C
	-230 ℃ 至 -200 ℃	±2.9°C
N 型	-200 ℃ 至 +1300 ℃	±2.2°C
	-230 ℃ 至 -200 ℃	±3.0°C
R 型	+100 ℃ 至 +1769 ℃	±1.5°C
	-50 ℃ 至 +100 ℃	±1.8°C
S 型	+100 ℃ 至 +1769 ℃	±1.7°C
	-50 ℃ 至 +100 ℃	±2.0°C
B 型	+200 ℃ 至 +1820 ℃	±2.3°C
	+45 ℃ 至 +200 ℃	±2.5°C
C 型	+100 ℃ 至 +2315 ℃	±2.3°C
	0 ℃ 至 +100 ℃	±2.5°C
基本误差（运行限制在25°C，参考输入范围）		
• 热电偶		
T 型	-200 ℃ 至 +400 ℃	±0.2°C
	-230 ℃ 至 -200 ℃	±0.5°C
U 型	-150 ℃ 至 +400 ℃	±0.2°C
	-200 ℃ 至 -150 ℃	±0.5°C
E 型	-200 ℃ 至 +1000 ℃	±0.2°C
	-230 ℃ 至 -200 ℃	±0.5°C

J 型	-150 ℃ 至 +1200 ℃	±0.2°C
	-210 ℃ 至 -150 ℃	±0.5°C
L 型	-150 ℃ 至 +900 ℃	±0.2°C
	-200 ℃ 至 -150 ℃	±0.5°C
K 型	-200 ℃ 至 +1372 ℃	±0.2°C
	-230 ℃ 至 -200 ℃	±1.0°C
N 型	-200 ℃ 至 +1300 ℃	±0.2°C
	-230 ℃ 至 -200 ℃	±1.0°C
R 型	+100 ℃ 至 +1769 ℃	±0.2°C
	-50 ℃ 至 +100 ℃	±0.5°C
S 型	+100 ℃ 至 +1769 ℃	±0.2°C
	-50 ℃ 至 +100 ℃	±0.5°C
B 型	+200 ℃ 至 +1820 ℃	±0.3°C
	+45 ℃ 至 +200 ℃	±0.5°C
C 型	+100 ℃ 至 +2315 ℃	±0.3°C
	0 ℃ 至 +100 ℃	±0.5°C
温度误差（参考输入范围）		±0.005%/K
线性误差（对应于输入范围）		±0.02%
重复度（稳态为25 ℃，对应于输入范围）3)		±0.01%

状态、中断、诊断	
中断	
• 硬件中断	可对通道0-7进行
• 诊断中断	参数赋值
诊断功能	赋值参数
• 通道组错误显示	赋值参数
• 显示诊断信息	红色指示灯（SF）
• 读诊断信息	可以

传感器选型数据	
输入范围（额定值）/输入电阻	
• 热电偶	B、N、E、R、S、J、L、T、K、U型
最大输入电压（破环极限）	连续输入时电压最大为20V；75 VDC时最长1秒（占空比1:20）
线性化特性	赋值参数
温度补偿	赋值参数
• 内部温度补偿	可以
• 使用补偿盒进行外部温度	可以
• 参考结0 ℃温度的补偿	可以
• 参考结50 ℃温度的补偿	可以
• 测量温度的单位	℃/ ℉

技术范围脚注

1 四通道运行模式下的开路监控。每隔3秒中进行一次硬件中断。

2 8通道串模抑制，软件模式如下：
50 Hz > 70 db
60 Hz > 70 db
400 Hz > 80 db

3 工作极限包括Ta=25 °C时的模拟量输入基本误差和整个温度误差。整个误差必须包括冷端补偿误差。内部冷端补偿点=最大1.5°C，外部冷端补偿点=所用的外部RTD精度是+0.1 °C。

4 因为少量超过约0~85°C范围，B型热电偶可以忽略补偿影响。如果无补偿，并且设置了“ Compensation to 0°C ”，则B型热电偶测量范围因为200~1802 °C时误差<0.5°C。

4.24.1 SM 331；AI 8 × TC的调试

你可以使用*STEP 7*设定SM 331；AI 8 × TC的工作模式。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

当该模板与只支持DPV0的PROFIBUS主站使用时的参数限制

当在一个ET 200M PROFIBUS从站系统中该隔离的模板与一个不是S7主站的PROFIBUS主站使用时，一些参数不允许使用。主站不是S7主站时不支持硬件中断。所以所有与这些功能有关的参数均被禁止。禁止的参数是硬件中断、硬件限制和周期循环结束中断。其它的参数依然可以设置。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表4-69 SM 331；AI 8 × TC的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断 • 循环结束时硬件中断	有/无 有/无 有/无	× × ×	动态	模板
硬件中断的触发 • 数值上限 • 数值下限	32511 - -32512 - 32512 - 32511	32767 -32768	动态	通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	有/无 有/无	× ×	静态	通道组
测量 • 测量方法 • 测量范围 • 热电偶开路时的响应	去活 TC-IL 热电偶(线性，内部比较) TC-EL 热电偶(线性，外部比较) TC-L00C 热电偶(线性，参考温度0 ℃) TC-L50C 热电偶(线性，参考温度50 ℃) 对于输入通道的可设定测量范围，请参见具体的模板说明。 上溢，下溢	TC-IL K型 上溢	动态	通道组
• 温度单位	℃，℉	℃	动态	模板
• 模板滤波模式	8 个通道，硬件滤波器 8 个通道，软件滤波器 4 个通道，硬件滤波器	8 个通道，硬件滤波器	动态	模板
• 干扰抑制	50/60/400 Hz；400 Hz；60 Hz；50 Hz；	50/60/400 Hz	动态	通道组

• 平滑	无 低 平均 高	无	动态	通道组

* 50/60/400 Hz 只对8通道或4通道硬件滤波模式可编程；50 Hz，60 Hz或400 Hz只对8通道硬件滤波模式可编程

通道组

SM 331；AI 8 × TC通道按4路2组划分。每次只能给一组通道进行参数赋值。

下表给出了在每种情况下哪些通道可以参数化为一个通道组。你将需要通道组号，以便使用SFC在用户程序中设定参数。

表4-70 SM 331；AI 8 × TC的通道组的通道赋值

通道...	... 形成一个通道组
通道 0	通道组 0
通道 1	
通道 2	通道组 1
通道 3	
通道 4	通道组 2
通道 5	
通道 6	通道组 3
通道 7	

由于超出极限造成硬件中断的通道组的特点

你可以使用*STEP 7*中的硬件中断，为每个通道设定上限和下限。

操作模式

SM 331；AI 8×TC可以在下列模式之一下运行：

- “ 硬件滤波器，8个通道 ”
- “ 软件滤波器，8个通道 ”
- “ 硬件滤波器，4个通道 ”

运行模式会影响模板的扫描时间。

“ 硬件滤波器8通道 ” 模式

在 “ 硬件滤波器8通道 ” 中，该模拟量输入模板对模个通道组中的两个通道进行切换。由于模板内有4个模/数转换器(ADC)，所有4个ADC同时对0、2、4和6通道进行转换。一旦偶数通道转换完毕，所有ADC将同时转换奇数通道1、3、5和7通道(见图4-44)。

图4-44 硬件滤波器8通道扫描时间

该模板的扫描时间

8通道硬件滤波器模式中，包括通讯时间在内的通道转换时间。模板必须通过光电MOS继电器切换到该组的其它通道。光电MOS继电器需要7ms的转换时间和稳定时间。每个通道需要98ms，扫描时间为196ms。

扫描时间 = （$t_K + t_U$） × 2

扫描时间 = （91 ms + 7 ms） × 2

扫描时间 = 196 ms

t_K：一个通道的通道转换时间

t_U：切换为通道组中另一个通道的时间

“ 软件滤波器，8个通道 ” 模式

在“ 8通道软件滤波器 ” 模式下，将和“ 8通道硬件滤波器 ” 模式一样进行模/数转换。即，模板内有4个模/数转换器(ADC)，所有4个ADC同时转换0、2、4和6通道。一旦偶数通道转换完毕，ADC再转换奇数编号1、3、5、7通道(见图4-45)。

图4-45 软件滤波器8通道扫描时间

模板的扫描时间

通道的转换时间取决于所编程的干扰抑制频率。当设置为50Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间为76ms。当设置为60Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间为65ms。当设置为400Hz时，包括通讯时间在内的通道转换时间缩短为16ms。由于8个通道带有硬件滤波模式，模板必须通过光电MOS继电器切换到该组的其它通道。光电MOS继电器需要7ms的转换时间和稳定时间。下表显示了他们的关系。

表4-71 “ 软件滤波器，8个通道 ” 模式下的扫描时间

编程干扰频率抑制	通道扫描时间*	模板扫描时间（所有通道）
50 Hz	83 ms	166 ms
60 Hz	72 ms	144 ms
400 Hz	23 ms	46 ms

* 通道扫描时间 = 通道转换时间 + 7 ms切换为通道组中其它通道的时间

“ 硬件滤波器，4个通道 ” 模式

在这种模式下，模板不会在不同组的通道之间进行切换。模板内有4个模/数转换器(ADC)，所有4个ADC同时转换0、2、4和6通道。

图4-46 软件滤波器4通道扫描时间

模板的扫描时间

在4通道硬件滤波模式中，包括通讯时间在内的通道转换时间为10ms。由于模板不在一个通道组间进行通道切换，所以通道转换时间和模板扫描时间是相同的：10ms。

通道转化时间=通道扫描时间=模板扫描时间=10ms

由于断线检查造成的扫描时间延长

断线检查是模板的一种软件功能，可以在所有运行模式下使用。

对于8通道硬件和软件滤波器运行模式，模板的扫描时间将增加4ms，与断线使能的通道数量无关。

对于4通道硬件滤波器运行模式，模板将中断输入数据的处理170 ms，并进行断线检查。即，每次断线检查都会延长模板的扫描时间93 ms。

被测值的平滑

关于模拟值的平滑，见第4.6节。

M 或 L短路时的特点

如果你将输入通道与M或L短接，模板将不会造成任何损坏。通道可以继续输出有效数据，而不是报告诊断。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见表4-46。

4.24.2 SM 331；AI 8 × TC的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道设置下列测量方法：

- 热电偶，参考温度0°C
- 热电偶，参考温度50°C
- 热电偶，内部补偿
- 热电偶，外部补偿

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数进行设置。

未使用的通道

应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

你必须中止一个使能通道组中的未使用通道，以避免未使用通道的诊断错误。为此，应将通道的“+”和“-”输入短接。

在“4通道，硬件滤波器”运行模式下，不必中止你已禁用的未使用通道组。在这种模式下，不对通道1、3、5和7进行监控。

测量范围

你可以使用*STEP 7*中的“测量范围”参数进行设置。

表4-72 SM 331；AI 8 × TC的测量范围

所选方法	测量范围	说明
TC-L00C: （热电偶，线性，0 ℃温度补偿） TC-L50C： （热电偶，线性，50 ℃温度补偿） TC-IL： （热电偶，线性，内部补偿） TC-EL： （热电偶，线性，外部补偿）	B 型 E 型 J 型 K 型 L 型 N 型 R 型 S 型 T 型 U 型	温度范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。

上限和下限参数赋值的特点

AI 8 × TC的参数化极限值（硬件中断触发）与表4-69中所述的数值范围不同。

原因是在某些情况下，模板软件中的数字方法用于计算过程变量，防止某些情况下报告值达到32511。出现下溢和上溢硬件中断时的过程输入值取决于单个通道的分度系数，并在下表中所述下限和32511（$7EFF_H$）之间变化。

极限值不能设置为高于下表所述最小可能极限值的数值。

表4-73 SM 331；AI 8 × TC的最小可能上限和下限值(单位°C)

热电偶	最小可能上限值			最小可能下限值		
	°C	十进制	十六进制	°C	十进制	十六进制
B型	1820.1	18201	$471A_H$	0	0	0
C型	---	---	---	---	---	---
E型	---	---	---	---	---	---
J型	1200.1	12001	$2EE1_H$	<-210.0	<-2100	$<F7CC_H$
K型	1372.1	13721	3599_H	<-270.0	<-2700	$<F574_H$
L型	900.1	9001	2329_H	<-200.0	<-2000	$<F830_H$
N型	---	---	---	---	---	---
R，S型	1769.1	1769.1	$451B_H$	-50.1	-501	$FE0B_H$
T型	400.1	4001	$0FA1_H$	<-270.0	<-2700	$<F574_H$
U型	600.1	6001	1771_H	<-200.0	<-2000	$<F830_H$

表4-74 SM 331；AI 8 × TC的最小可能上限和下限值(单位°F)

热电偶	最小可能上限值			最小可能下限值		
	°F	十进制	十六进制	°F	十进制	十六进制
B型	2786.6	27866	$6CDA_H$	0	0	0
C型	---	---	---	---	---	---
E型	---	---	---	---	---	---
J型	2192.2	21922	$55A2_H$	<-346.0	<-3460	$<F27C_H$
K型	2501.8	25018	$61BA_H$	<-454.0	<-4540	$<EE44_H$
L型	1652.2	16522	$408A_H$	<-328.0	<-3280	$F330_H$
N型	---	---	---	---	---	---
R、S型	3216.4	32164	$7DA4_H$	-58.2	-582	$FDBA_H$
T型	752.2	7522	1062_H	<454.0	<-4540	$<EE44_H$
U型	1112.2	11122	$2B72_H$	<-328.0	<-3280	$<F330_H$

扫描周期结束中断

通过使能扫描周期结束中断，你可以与模板的循环转换同步处理。当所有使能的通道转换完成后发生中断。

表4-75 在硬件中断或扫描周期结束中断期间，OB40中附加信息的4字节内容

带附加信息的 4 字节内容		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	字节
模拟量特殊标记	每通道 2 位									
	超上限	7	6	5	4	3	2	1	0	0
	超下限	7	6	5	4	3	2	1	0	1
	扫描周期结束事件						x			2
	未分配的位									3

4.25 模拟量输入模板 SM 331；AI 2 × 12 位；（6ES7331-7KB02-0AB0）

订货号：

标准型：6ES7331-7KB02-0AB0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1 331-7KB82-0AB0

特点

模拟量输入模板SM 331；AI 2 × 12**位具有以下特性和特点：**

- 2**通道；**1**个通道组**
- **被测值精度；每组可设定（取决于所设定的积分时间）**
  - 9 **位**+**符号**
  - 12 **位**+**符号**
  - 14 **位**+**符号**
- **每个通道组的可选测量方法：**
  - **电压**
  - **电流**
  - **电阻**
  - **温度**
- **每个通道组的可选测量范围：**
- **可编程诊断**
- **可编程诊断中断**
- **带有极限监控功能的一个通道**
- **当超过极限值时可编程硬件中断**
- **与背板总线接口隔离**
- **与负载电压隔离（当至少一个编码键插在**D**位置时出外）**

精度

被测值的精度是所选积分时间的函数。换句话说，即，模拟量输入模板的积分时间越长，测量时的精度将越精确（见模板的技术规范以及表4-6**）。**

SM 331；AI 2 × 12位的端子连接图和框图

图4-47 模拟量输入模板SM 331；AI 2 × 12位的模板视图和框图

输入电阻取决于所选测量范围（参见模板技术规范）。

SM 331；AI 2 × 12位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 117mm
重量	大约250 g
模板专用数据	
支持时钟运行	不可以
输入数量	2
• 对于阻性传感器	1
电缆长度	最长200 m
• 屏蔽	80mV和热电偶时最长50m
电压、电流、电位	
电子装置L +额定电压	24 VDC
• 反极性保护	√
变送器的电源	
• 供电电流	最大60 mA（每个通道）
• 短路保护	√
阻性传感器的恒定电流	典型1.67 mA
隔离	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
允许的电位差	2.5 VDC
• 输入和M_{ANA}（U_{CM}）间 - 信号 = 0 V时	
• M_{ANA}和$M_{internal}$（U_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	最大50 mA
• 从背板总线	最大30 mA（不包括双线变送器）
• 从负载电压 L+	
模板的功耗	典型值1.3 W
模拟值的产生	
测量原理	积分
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	√
• 积分时间，[ms]	2.5 16.7 20 100

模拟值的产生				
• 基本转换时间包括积分时间，[ms]	3	17	22	102
附加测量电阻转换时间，[ms]	1	1	1	1
或				
附加开路监控转换时间，[ms]	10	10	10	10
或				
附加测量电阻和开路监控转换时间，[ms]	16	16	16	16
• 精度[位]（超出范围）	9 位	12 位	12 位	14 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制[Hz]	400	60	50	10
• 模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	6	34	44	204
被测值的平滑	无			

干扰抑制，误差限制		
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）n=1.2....		
• 共模干扰（U_{CM} <2.5 V）	> 70 dB	
• 串模干扰（干扰峰值<输入范围的额定值）	> 40 dB	
输入间的串扰	> 50 dB	
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）		
• 电压输入	80 mV	±1 %
	250 - 1000 mV	±0.6 %
	2.5-10 V	±0.8 %
• 电流输入	3.2- 20mA	±0.7 %
• 电阻器	150Ω；300Ω；600Ω	±0.7 %
• 热电偶	E、N、J、K、L型	±1.1 %
• 热电阻	Pt 100/ Ni 100	±0.7 %
	Pt 100 气温	±0.8 %

干扰抑制，误差限制		
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输入范围）		
• 电压输入	80 mV	±0.6 %
	250 - 1000 mV	±0.4 %
	2.5-10 V	±0.6 %
• 电流输入	3.2 - 20 mA	±0.5 %
• 电阻器	150Ω；300Ω；600 Ω	±0.5 %
• 热电偶	E、N、J、K、L型	±0.7 %
热敏电阻	Pt 100 / Ni 100	±0.5 %
	Pt 100 气温型	±0.6 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K	
线性误差（对应于输入范围）	±0.05 %	
重复度（稳态为25 ℃，对应于输入范围）	±0.05 %	
内部补偿的温度误差	±1%	

状态、中断、诊断	
中断	
• 超出极限时的硬件中断	可对通道0编程
• 诊断中断	可编程
诊断功能	可编程
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 读取诊断信息	可以

传感器选型数据		
输入范围（额定值）/ 输入电阻		
• 电压	±80 mV	/10 MΩ
	±250 mV	/10 MΩ
	±500 mV	/10 MΩ
	±1000 mV	/10 MΩ
	±2.5 V	/100kΩ
	±5 V	/100kΩ
	1-5 V	/100kΩ
	±10 V	/100kΩ

传感器选型数据		
• 电流	±3.2 mA	/25 Ω
	±10 mA	/25 Ω
	±20 mA	/25 Ω
	0 - 20 mA	/25 Ω
	4 - 20 mA	/25 Ω
• 电阻器	150 Ω	/10MΩ
	300 Ω	/10 MΩ
	600 Ω	/10 MΩ
• 热电偶	E、N、J、K、L型	/10 MΩ
• 热敏电阻	Pt 100，Ni 100	/10 MΩ
最大输入电压（破坏极限）	连续输入时电压最大为20V；75V时最长1秒（占空比1:20	
最大输入电流（破坏极限）	40 mA	
传感器的连接		
• 测量电压	可以	
• 测量电流		
双线变送器	可以	
四线变送器	可以	
• 测量电阻		
两线连接	可以	
三线连接	可以	
四线连接	可以	
• 双线变送器的负载	最大820Ω	
线性化特性	赋值参数	
• 热电偶	E、N、J、K、L型	
• 对于RTD	Pt 100（标准，气温范围）Ni 100（标准，气温范围）	
温度补偿	赋值参数	
• 内部温度补偿	可以	
• 使用补偿盒进行外部温度补偿	可以	
• 0℃参考结温度的补偿	可以	
• 测量温度的单位	℃	

4.25.1 SM 331；AI 2 × 12位的调试

通过模板中的量程模板和*STEP 7*，你可以设定SM 331；AI 2 × 12位的运行模式。

量程模板

如果需要的话，必须重新插入量程模板，以更改测量方法和测量范围。这些操作步骤，详见第4.4节。

在第4.25.2节中的相应表中，阐述了针对测量方法和测量范围如何选型赋值。另外，在模板中包含有必要的设置。

量程模板的缺省设置

在模板出厂时，量程模板预设为“B”（电压；±10 V）。

为了使用以下预定范围和测量方法，你只能更改量程模板为相应设置。不必使用*STEP 7*进行参数赋值。

表4-76 使用量程模板的SM 331；AI 2 × 12位的缺省设置

量程模板设置	测量方法	测量范围
A	电压	±1000 mV
B	电压	±10 V
C	电流，四线变送器	4 - 20 mA
D	电流，双线变送器	4 - 20 mA

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表4-77 SM 331；AI 2 × 12位的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断	 有/无 有/无	 × ×	动态	模板
硬件中断的触发 • 数值上限 • 数值下限	 32511 - 32512 - 32512 - 32511	 -	动态	通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	 有/无 有/无	 × ×	静态	通道组
测量 • 测量方法	 去活 U 电压 4D MU 电流(四线变送器) 2DMU 电流(双线变送器)	 U	动态	通 道 或 通道组

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
	R-4L 电阻(四线连接) RTD-4L 热电阻(线性，四位端子) TC-I： 热电偶(内部补偿) TC-I： 热电偶(外部补偿) TC-IL 热电偶(线性，内部比较) TC-EL 热电偶(线性，外部比较)			
• 测量范围	你可设定输入通道的测量范围，参见第 4.21.2。	±10 V		
• 干扰抑制	400 Hz；60 Hz；50 Hz；10 Hz	50 Hz		

通道组

模拟量输入模板SM 331；AI 2×12位的2个通道可以组合成为1个通道组。每次只能给一组通道进行参数赋值。

模拟量输入模板SM 331；AI 2×12位的通道组0配有一块量程模板。

使用电阻测量通道组的特点

如果你使用的是电阻测量方法，模拟量输入模板只能有一个通道。“第2个”通道将用于电流注入（I_C）。

通过访问通道组的第一个通道，可以获得被测值。通道组的第2个通道的缺省值为“$7FFF_H$”。

硬件中断通道组的特点

你可以在*STEP 7*中对通道组0和1设定硬件中断，硬件中断只能对通道组的第一个通道设置，也就是说通道0。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见表4-46。

4.25.2 SM 331；AI 2 × 12位的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- 电压测量
- 电流测量
- 电阻测试
- 温度测量

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行设置。

未使用的通道

你必须将未使用的通道短接，并将它们接到M_{ANA}上。用这种办法使模拟量输入模板获得最佳抗干能力。应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

如果你没有使用COMP补偿输入，你也必须将它短接。

某些测量范围未使用通道的特点

由于分成了通道组，已组态的输入仍保持为未使用，你必须注意这些输入的以下特点，以使能所使用通道中的诊断功能。

- 测量范围1 - 5 V：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入并连。
- 电流测量，双线变送器：有两种通道使用方法：

a） 将未用输入端开路，不要激活该通道组的诊断。如果使能了该诊断，则模拟量模板将触发一次诊断中断，并且模拟量模板的组故障灯闪烁。

b） 在未用输入端接入1.5-3.3KΩ电阻。这样，你可以对这个通道组使能诊断。

- 电流测量4 - 20 mA，四线变送器：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入串联。

测量范围

你可以使用*STEP 7*中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行测量范围设置。

表4-78 SM 331；AI 2 × 12位的测量范围

所选方法	测量范围（传感器类型）	量程模板设置	说明
U：电压	±80 mV ±250 mV ±500 mV ±1000 mV	A	电压测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
	±2.5 V ±5 V 1 - 5 V ±10 V	B	
TC-I：热电偶（内部补偿）（热电动势测量） TC-E：热电偶（外部补偿）（热电动势测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型[Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	电压测量范围的数字化模拟值±80 mV，见第4.3.1节。
2DMU：电流（双线变送器）	4 - 20 mA	D	电流测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
4DMU：电流（四线变送器）	±3.2 mA ±10 mA 0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	C	
R-4L：电阻（四线电路）	150Ω 300Ω 600Ω	A	电阻测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。

所选方法	测量范围（传感器类型）	量程模板设置	说明
TC-IL：热电偶（线性，内部补偿）（温度测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型 [Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	温度范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。 其特点被线性化： Pt 100，DIN IEC 751
TC-EL：热电偶（线性，外部补偿）（温度测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型 [Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	Ni 100，符合标准IEC DIN 43760 热电偶，符合标准DIN 584，L型，符合标准DIN 43710
RTD-4L：线性热电阻，四位端子（温度测量 ）	Pt 100 气温 Ni 100 气温 Pt 100 标准 Ni 100 标准	A	

缺省设置

在*STEP 7*中，模板的缺省设置为“ 电压 ”测量方法和“ ±10 V ”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用*STEP 7*参数化SM 331；AI 2 × 12位。

断线检查

断线检查主要用于温度测量（热电偶和热电阻）。

4 - 20 mA测量范围的断线检查特点

对于参数化的测量范围4 - 20 mA和使能的断线检查，当电流低于3.6 mA时，模拟量输入模板会将断线输入诊断中。

如果在组态过程中你已经使能诊断中断，模板还会另外触发一次诊断中断。

如果没有诊断中断使能，发光SF指示灯只用于指示断线，你必须在用户程序中评估诊断字节。

对于参数化的测量范围4 - 20 mA和去能的断线检查以及使能的诊断中断，当下溢时，模板将触发一次诊断中断。

4.26 模拟量输出模板 SM 332；AO 8 × 12 位；（6ES7332-5HF00-0AB0）

订货号

6ES7332-5HF00-0AB0

特点

模拟量输出模板SM 332；AO 8×12**位具有以下特性和特点：**

- 8**通道**×8**输出**
- **每个输出通道可以编程为**
  - **电压输出**
  - **电流输出**
- **精度**12**位**
- **可编程诊断**
- **可编程诊断中断**
- **隔离背板总线接口和负载电压**

模拟量输出模板SM 332；AO 8 × 12**位的端子连接图和框图**

图4-48 **模拟量输出模板**SM 332；AO 8 × 12**位的模板视图和框图**

SM 332；AO 8×12位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）[mm]	40 × 125 × 117
重量	大约272 g
模板专用数据	
支持时钟运行	不可以
输出数量	8
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	√
隔离	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	×
• 通道和负载电压L+之间	√
允许的电位差	
• S- 和 M_{ANA}（U_{CM}）间	3 VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$（U_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100mA
• 从负载电压 L+（无负载）	最大340mA
模板的功率耗散	典型值6 W
模拟值的产生	
精度包括符号	
• ±10 V；± 20 mA；4 - 20 mA；1 - 5 V	11 位 + 符号
• 0 - 10 V；0 - 20 mA	12 位
转换时间（每个通道）	最大 0.8 ms
设定时间	
• 阻性负载	0.2 ms
• 感性负载	3.3 ms
• 容性负载	0.5 ms (1mH) 3.3 ms (10mH)
干扰抑制，故障限制	
输出间的串扰	> 40 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±0.5 %
• 电流输出	±0.6 %
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	±0.4 %
• 电流输出	±0.5 %
• 温度误差（对应于输出范围）	±0.002 %/K
• 线性度误差（对应于输出范围）	±0.05 %
• 重复度（稳态为25 ℃，对应于输出范围）	±0.05 %
• 输出纹波范围 0到 50KHz（相对于输出范围）	±0.05 %
状态、中断、诊断	
中断	
• 诊断中断	可编程
诊断功能	赋值参数
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 显示诊断信息	可以
执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	±10 V 0-10 V 1-5 V
• 电流	±20 mA 0 - 20 mA 4 - 20 mA
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小1 kΩ
- 容性负载	最大1 μF
• 电流输出	最大500Ω
- U_{CM} < 1V时	最大600Ω
- 感性负载	最大10 mH
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大25 mA
电流输出	
• 空载电压	最大18 V
外加电压/电流破坏极限	
• 相对 M_{ANA} 的输出电压	连续输入时电压最大18V；75V时最长1秒（占空比1:20）
• 电流	最大DC 50 mA
连接执行器	
• 电压输出	
- 四线连接（测量电路）	可以
• 电流输出	
- 双线连接	可以

4.26.1 SM 332；AO 8×12位的调试

注意

在开关额定负载电压（L+），输出会出现错误的中间值大约10 ms。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7**节。**

可编程参数的概述及其缺省值，见表4-42。

给通道赋值参数

你可以单独组态SM 332；AO 8×12**位的每个输出通道。这样，你可以为每个输出通道赋值单独的参数。**

当你在用户程序中使用SFC**设定参数时，参数会赋值给通道组。在这种情况下，**SM 332；AO 8×12**为的每个输出通道都可赋值给通道组，即，例如输出通道**0=**通道组**0。

注意

在模拟量输出模板SM 332；AO 8×12**位运行时你修改了输出范围，将会输出错误的中间值。**

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见表4-47。

4.26.2 模拟量输出模板SM 332；AO 8×12位的输出范围

连接模拟输出

你可以将输出作为电压或电流输出连接，或禁用输出。你可以使用*STEP 7***中的“输出类型”参数进行输出连接。**

未使用的通道

为了使SM 332；AO 8×12**位的未使用输出通道保持为去电，你必须设定“输出类型”参数为“禁用”，并使端子开路。**

输出范围

你可以在*STEP 7***中编程电压和电流输出的输出范围。**

表4-79 **模拟量输出模板**SM 332；AO 8×12**位的输出范围**

输出类型	输出范围	说明
电压	1-5 V 0-10 V ±10 V	**温度范围的数字模拟值，见第**4.3.2**节。**
电流	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	**电流输出范围**

缺省设置

模板的缺省设置为“电压”输出类型和“±10 V**”输出范围。你可以结合使用这种输出类型和输出范围，无需使用***STEP 7***参数化**SM 332；AO 8×12**位。**

断线检查

模拟量输出模板SM 332；AO 8×12**位只能对电流输出进行断线检查。**

短路检测

模拟量输出模板SM 332；AO 8×12**位只能对电压输出进行短路检测。**

4.27 模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 16 位；带时钟功能（6ES7332-7ND01-0AB0）

订货号

6ES7332-7ND01-0AB0

特点

模拟量输出模板SM 332；AO 4×16**位具有以下特性和特点：**

- 4**通道**×4**输出**
- **每个输出通道可以编程为**
  - **电压输出**
  - **电流输出**
- **精度**16**位**
- **支持时钟运行功能**
- **支持“在运行模式下重新设置参数”功能**
- **可编程诊断**
- **可编程诊断中断**

- 可编程替代值输出
- 光电隔离：
  - 背板总线接口和模拟输出通道
  - 不同模拟输出通道
  - 输出和L+或M之间
  - 背板总线接口和L+或M之间

模拟量输出模板SM 332；AO 4 × 16位的端子连接图和框图

图4-49 SM 332；AO 4 × 16位的模板视图和框图

注意

切换负载电压L+的开关，输出端将产生约10秒的错误中间值。

SM 332；AO 4 × 16位的技术规范

尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 117[mm]
重量	大约220 g
模板专用数据	
支持时钟运行	可以
在RUN模式下修改参数	可以
• 输出没有进行参数设置的特性	参数设置前保持上一次有效的输出值
输出数量	4
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	√
隔离	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	√
• 通道和负载电压L+之间	√
允许的电位差	
• 输出（U_{CM}）之间	200 VDC / 120 VAC
• M_{ANA}和$M_{internal}$ （U_{ISO}）之间	200 VDC / 120 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大100mA
• 从负载电压 L+ （无负载）	最大240mA
模板的功率耗散	3 W
模拟值生成	
精度包括符号	
• ±10 V	16 位
• 0 –10 V	15 位
• 1-5 V	14 位
• ±20 mA	15 位
• 0 - 20 mA	14 位
• 4 - 20 mA	14 位
转换时间（每个通道）	
• 标准模式	0.8 ms
• 时钟模式	1.6 ms
设定时间	
模板的基本响应时间	
• 标准模式	3.2 ms
• 时钟模式	2.4 ms
建立时间	
• 阻性负载	0.2 ms
• 容性负载	3.3 ms
• 感性负载	0.5 ms

干扰抑制，故障限制	
输出间的串扰	> 100 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±0.12 %
• 电流输出	±0.18 %
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	
±10 V	±0.02 %
0 –10 V	±0.02 %
1-5 V	±0.04 %
• 电流输出	
±20 mA	±0.02 %
0 –20 mA	±0.02 %
4 –20 mA	±0.04 %
温度误差（对应于输出范围）	±0.004 %/K
线性度误差（对应于输出范围）	±0.004 %
重复精度（稳态为25 ℃，对应于输出范围）	±0.002 %
输出纹波范围0到50KHz（相对于输出范围）	±0.05 %
状态、中断、诊断	
中断	
• 诊断中断	可编程
诊断功能	可编程
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 读取诊断信息	可以
可以使用替代值	可编程
执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	±10V 0 –10 V 1 –5 V
• 电流	±20mA 0 –20 mA 4 –20 mA
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小1 kΩ
- 容性负载	最大1 μF
• 电流输出	最大 500 Ω
- 感性负载	最大 1 mH
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大 40 mA
电流输出	
• 空载电压	最大18 V
外加电压/电流破坏极限	
• 相对M_{ANA}的输出电压	连续输入时最大为15V；75VDC时最长.1秒（占空比1:20）
• 电流	最大DC 50 mA

执行器的选型数据	
连接执行器	
• 电压输出	
- 四线连接(测量电路)	可以
• 电流输出	
- 2线连接	可以

4.27.1 时钟同步

特性

通过等距离DP总线周期循环和下列单个周期自由运行(Free-running)的同步，在SIMATIC中可再次产生响应时间(例如同样时间长度的倍数)：

- 用户程序的自由运行周期。由于各分支程序的运行时间可能不同
- 自由运行，在PROFIBUS子网上DP周期可变
- DP从站背板总线上的自由运行周期
- 信号条件以及DP从站的电子模板的转换上的自由运行周期

等距离DP循环周期以相同的时钟脉冲和相同的长度运行。CPU的优先级(OB61至64)以及时钟I/O均以该时钟脉冲同步。因此I/O数据以固定的时间间隔(时钟同步)传输。

前提条件

- DP主站和DP从站必须支持时钟同步。需要使用STEP 7 V5.2。

模式：时钟同步

下列条件应用到时钟模式：

在输出缓冲区中输出值的读入和在输出 DAC 中调用的处理和激活时间 T_{WA}。	1.6 ms
T_{DPmin}	2.4 ms
诊断中断	最大 4 x T_{DP}

滤波和处理时间的计算

不管各通道设置的参数是多少，都要使用相同的时间。

图　滤波和处理时间以及输出刷新时间

时钟模式功能的解释

在T_O至T_{WA}内，模板读取输出数据并在内部进行保存。各通道对内部数据处理完成后，将结果写入每个D/A转换器。

进一步信息

在STEP 7的在线帮助、ET 200M分布式I/O系统手册和时钟同步手册中可以得到时钟同步的进一步信息。

4.27.2　SM 332；AO 4 × 16位的调试

注意

当接通和断开额定负载电压(L+)时，输出将产生约10ms的错误的中间值。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7节。

可编程参数的概述及其缺省值，见表4-42。

给通道赋值参数

你可以单独组态SM 332；AO4 ×16位的每个输出通道。这样，你可以为每个输出通道赋值单独的参数。

当你在用户程序中使用SFC设定参数时，参数会赋值给通道组。在这种情况下，SM 332；

AO 4×16为的每个输出通道都可赋值给通道组，即，例如输出通道0=通道组0。

注意

在模拟量输出模板SM 332；AO 4×16位运行时你修改了输出范围，将会输出错误的中间值。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见表4-47。

4.27.3 模拟量输出模板SM 332；AO 4×16位的输出范围

连接模拟输出

你可以将输出作为电压或电流输出连接，或禁用输出。你可以使用*STEP 7*中的“输出类型”参数进行输出连接。

未使用的通道

为了使SM 332；AO 4×16位的未使用输出通道保持为去电，你必须设定“输出类型”参数为“禁用”，并使端子开路。

输出范围

你可以在*STEP 7*中编程电压和电流输出的输出范围。

表4-80 模拟量输出模板SM 332；AO 4×16位的输出范围

输出类型	输出范围	说明
电压	1 - 5 V 0 - 10 V ±10 V	温度范围的数字模拟值，见第4.3.2节。 电流输出范围
电流	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	

缺省设置

模板的缺省设置为“电压”输出类型和“±10 V”输出范围。你可以结合使用这种输出类型和输出范围，无需使用*STEP 7*参数化SM 332；AO 4×16位。

替代值

你可如下组态CPU在“STOP”运行模式下的SM 332；AO 4×16位：输出去电，最后保持值或替代值。如果你输入了替代值，替代值必须在输出范围内。

4.28 模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 12 位；（6ES7332-5HD01-0AB0）

订货号

6ES7332-5HD01-0AB0

特点

模拟量输出模板SM 332；AO 4×12**位具有以下特性和特点：**

- 4**通道**×4**输出**
- **每个输出通道可以编程为：电压输出/ 电流输出**
- **精度**12**位**
- **可编程诊断**
- **可编程诊断中断**
- **可编程替代值输出**
- **隔离背板总线接口和负载电压**

SM 332；AO 4 × 12**位的端子连接图和框图**

图4-50 **模拟量输出模板**SM 332；AO 4 × 12**位的模板视图和框图**

SM 332；AO 4 × 12位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 117mm
重量	大约220 g
模板专用数据	
输出数量	4
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
支持时钟运行	不可以
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	√
隔离	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	×
• 通道和负载电压L+之间	√
允许的电位差	
• S- 和M_{ANA}（U_{CM}）间	3 VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$（U_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大60mA
• 从负载电压 L+ （无负载）	最大240mA
• 模板的功率耗散	3 W
模拟值的产生	
精度包括符号	
• ±10 V；±20 mA；4 - 20 mA；1- 5 V	11 位 + 符号
• 0 - 10 V；0 - 20 mA	12 位
转换时间（每个通道）	最大 0.8 ms
设定时间	
• 阻性负载	0.2 ms
• 感性负载	3.3 ms
• 容性负载	0.5 ms(1mH) 3.3 ms(10mH)
干扰抑制，误差限制	
输出间的串扰	> 40 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±0.5 %
• 电流输出	±0.6 %
基本误差(工作温度限制为 25 ℃，对应于输出范围)	
• 电压输出	±0.4 %
• 电流输出	±0.5 %
温度误差(对应于输出范围)	±0.02 %/K

干扰抑制，误差限制	
线性度误差(对应于输出范围)	±0.05 %
重复度（稳态为25℃，对应于输出范围）	±0.05 %
输出纹波范围0到50KHz（相对于输出范围）	±0.05 %
状态、中断、诊断	
中断	
• 诊断中断	赋值参数
诊断功能	可编程
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 显示诊断信息	可以
可以使用替代值	赋值参数
执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	± 10 V 0 - 10 V 1 - 5 V
• 电流	± 20 mA 0 - 20 mA 4 - 20 mA
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小1 kΩ
- 容性负载	最大1 μF
• 电流输出	最大 500 Ω
- U_{CM} < 1V时	最大 600Ω
- 感性负载	最大 10 mH
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大25 mA
电流输出	
• 空载电压	最大18 V
外加电压/电流破坏极限	
• 相对M_{ANA}的输出电压	连续输入时电压最大18V；75V时最长1秒（占空比1:20）
• 电流	最大DC 50 mA
连接执行器	
• 电压输出	
- 四线连接（测量电路）	可以
• 电流输出	
- 双线电路	可以

4.28.1 SM 332；AO 4 × 12位的调试

注意

在开关额定负载电压（L+），输出会出现错误的中间值大约10 ms。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7**节。**

可编程参数的概述及其缺省值，见表4-47。

给通道赋值参数

你可以单独组态SM 332；AO 4×12**位的每个输出通道。这样，你可以为每个输出通道赋值单独的参数。**

当你在用户程序中使用SFC**设定参数时，参数会赋值给通道组。在这种情况下，**SM 332；AO 4×12**为的每个输出通道都可赋值给通道组，即，例如输出通道**0=**通道组**0。

注意

在模拟量输出模板SM 332；AO4×12**位运行时你修改了输出范围，将会输出错误的中间值。**

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见表4-47。

4.28.2 模拟量输出模板SM 332；AO 4×12位的输出范围

连接模拟输出

你可以将输出作为电压或电流输出连接，或禁用输出。你可以使用*STEP 7***中的“输出类型”参数进行输出连接。**

未使用的通道

为了使SM 332；AO 4×12**位的未使用输出通道保持为去电，你必须设定“输出类型”参数为“禁用”，并使端子开路。**

输出范围

你可以在*STEP 7***中编程电压和电流输出的输出范围。**

表4-81 模拟量输出模板SM 332；AO 4×12位的输出范围

输出类型	输出范围	说明
电压	1 - 5 V 0 - 10 V ±10 V	温度范围的数字模拟值，见第4.3.2节。 电压、电流输出范围
电流	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	

缺省设置

模板的缺省设置为“电压”输出类型和“±10 V”输出范围。你可以结合使用这种输出类型和输出范围，无需使用*STEP 7*参数化SM 332；AO 4×12位。

断线检查

模拟量输出模板SM 332；AO 4×12位只能对电流输出进行断线检查。

短路检测

模拟量输出模板SM 332；AO 4×12位只能对电压输出进行短路检测。

替代值

你可如下组态CPU在“STOP”运行模式下的SM 332；AO 4×12位：输出去电，最后保持值或替代值。如果你输入了替代值，替代值必须在输出范围内。

输出范围1 - 5 V 和 4 - 20 mA时的替代值

以下特点适用于输出范围1 - 5 V 和 4 - 20 mA时：

对于输出保持为去电的情况，你必须设定替代值为$E500_H$（参见表4-35和4-37）。

4.29 模拟量输出模板 SM 332；AO 2 × 12 位；（6ES7332-5HB01-0AB0）

订货号

标准型：6ES7332-5HB01-0AB0
SIPLUS S7-300模板：6AG1 332-5HB01-0AB0

特点

模拟量输出模板SM 332；AO 2×12位具有以下特性和特点：

- 2通道×2输出
- 每个输出通道可以编程为
  - 电压输出
  - 电流输出
- 精度12位

- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可编程替代值输出
- 与背板总线接口和负载电压隔离

模拟量输出模板SM 332；AO 2 × 12位的端子连接图和框图

图4-51 SM 332；AO 2 × 12位的模板视图和框图

SM 332；AO 2 × 12位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 117 mm
重量	大约220 g
模板专用数据	
支持时钟运行	不可以
输出数量	2
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	√
隔离	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	√
• 通道和负载电压L+之间	√
允许的电位差	
• S-和M_{ANA}（U_{ISO}）之间	3 VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$（U_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大60mA
• 从负载电压 L+ （无负载）	最大135mA
模板的功率耗散	典型值 3 W
模拟值的产生	
精度包括符号	
• ±10 V；±20 mA； 4 - 20 mA；1- 5 V	11 位 + 符号
• 0 - 10 V；0 - 20 mA	12 位
转换时间（每个通道）	最大 0.8 ms
设定时间	
• 阻性负载	0.2 ms
• 感性负载	3.3 ms
• 容性负载	0.5 ms(1mH) 3.3 ms(10mH)
干扰抑制，误差限制	
输出间的串扰	> 40 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±0.5 %
• 电流输出	±0.6 %

干扰抑制，故障限制	
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	±0.4 %
• 电流输出	±0.5 %
温度误差（对应于输出范围）	±0.002 %/K
线性度误差（对应于输出范围）	±0.05 %
重复度（稳态为25 ℃，对应于输出范围）	±0.05 %
输出纹波范围0到50KHz（相对于输出范围）	±0.05 %
状态、中断、诊断	
中断	
• 诊断中断	赋值参数
诊断功能	可编程
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 显示诊断信息	可以
可以使用替代值	赋值参数
执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	±10V 0 - 10 V 1 - 5 V
• 电流	±20mA 0 - 20 mA 4 - 20 mA
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小1 kΩ
- 容性负载	最大1 μF
• 电流输出	最大 500 Ω
- U_{CM}	最大 600 Ω
- 感性负载	最大 10 mH
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大 25 mA
电流输出	
• 空载电压	最大18 V
外加电压 / 电流破坏极限	
• 相对M_{ANA}的输出电压	连续输入时电压最大为15V；75VDC时最长.1秒（占空比1:20）
• 电流	最大DC 50 mA
连接执行器	
• 电压输出	
- 两线连接	可以
- 四线连接(测量电路)	可以
• 电流输出	
- 两线连接	可以

4.29.1 SM 332；AO 2 × 12位的调试

注意

在开关额定负载电压（L+），输出会出现错误的中间值大约10 ms。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7**节。**

可编程参数的概述及其缺省值，见表4-47。

给通道赋值参数

你可以单独组态SM 332；AO 2×12**位的每个输出通道。这样，你可以为每个输出通道赋值单独的参数。**

当你在用户程序中使用SFC**设定参数时，参数会赋值给通道组。在这种情况下，**SM 332；AO 2×12**为的每个输出通道都可赋值给通道组，即，例如输出通道**0=**通道组**0。

注意

在模拟量输出模板SM 332；AO2×12**位运行时你修改了输出范围，将会输出错误的中间值。**

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见表4-47。

4.29.2 模拟量输出模板SM 332；AO 2×12位的输出范围

连接模拟输出

你可以将输出作为电压或电流输出连接，或禁用输出。你可以使用*STEP 7***中的“输出类型”参数进行输出连接。**

未使用的通道

为了使SM 332；AO2×12**位的未使用输出通道保持为去电，你必须设定“输出类型”参数为“禁用”，并使端子开路。**

输出范围

你可以在*STEP 7***中编程电压和电流输出的输出范围。**

表4-82　模拟量输出模板SM 332；AO 2×16位的输出范围

输出类型	输出范围	说明
电压	1 - 5 V 0 - 10 V ±10 V	温度范围的数字模拟值，见第4.3.2节。 电流输出范围
电流	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	

缺省设置

模板的缺省设置为“电压”输出类型和“±10 V”输出范围。你可以结合使用这种输出类型和输出范围，无需使用*STEP 7*参数化SM 332；AO 2×12位。

断线检查

模拟量输出模板SM 332；AO 2×12位只能对电流输出进行断线检查。

短路检测

模拟量输出模板SM 332；AO 2×12位只能对电压输出进行短路检测。

替代值

你可如下组态CPU在“STOP”运行模式下的SM 332；AO 2×12位：输出去电，最后保持值或替代值。如果你输入了替代值，替代值必须在输出范围内。

输出范围1 - 5 V 和 4 - 20 mA时的替代值

以下特点适用于输出范围1 - 5 V 和 4 - 20 mA时：

对于输出保持为去电的情况，你必须设定替代值为$E500_H$（参见表4-35和4-37）。

4.30 模拟量输入/输出模板SM334；AI 4/AO 2 × 8/8 位；（6ES7334-0CE01-0AA0）

订货号

6ES7334-0CE01-0AA0

特点

模拟量输出模板SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8**位具有以下特性和特点：**

- **四输入通道和两输出通道**
- **精度**8**位**
- **不能参数化，测量设置和输出类型与布线方式有关**
- **测量范围** 0 - 10 V **或** 0 - 20 mA
- **输出范围** 0 - 10 V **或** 0 - 20 mA
- **电压输出和电流输出选项**
- **背板总线接口隔离**
- **不带隔离的负载电压**

SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8**位的模板视图和框图**

通过接线，选择输入通道的测量方法和输出通道的输出类型。

图4-52 **模拟量输入/输出模板**SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8**位的模板视图和框图**

注意：

连接SM 334**时应注意：**

- **模拟地**MANA(**端子**15**或**8)**连接到**CPU**和/或接口模板**(IM)**的接地点**M**。连接时使用最小**1mm^2**的导线。**
- **如果**MANA**和**M**之间没有连接，则读到的输入值为**7FFFH**，输出值为**0**。如果模板在运行时没有接地，则可能损坏模板。**

CPU**和/或接口模板**(IM)**的电源不能接错，否则将会损坏模板。**

SM 334；AI 4/AO 2×8/8位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）[mm]	40 × 125 × 117
重量	大约285g
模板专用数据	
支持时钟运行	不可以
输入数量	4
输出数量	2
电缆长度	
屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压L+	24 VDC
额定电子装置电压和额定负载电压L+	24 VDC
隔离	
• 通道和背板总线间	×
• 通道和电子装置的电源之间	√
通道之间	×
允许的电位差	
• 输入和M_{ANA}（U_{CM}）间	1 VDC
• 输入（E_{CM}）之间	1 VDC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大55mA
• 电源和负载电压L+(空载)	最大110mA
模板的功率耗散	类型3 W
输入的模拟值生成	
测量原理	瞬时值转换
积分时间/转换时间/精度(每通道)	
• 赋值参数	×
• 积分时间，[ms]	500
• 基本转换时间包括积分时间，[ms]	100
• 精度包括符号	8 位
输入滤波器的时间常数	最大0.8 ms
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	最大5ms
输出的模拟值生成	
精度包括符号	8 位
转换时间（每个通道）	最大500 μs
设定时间	
• 阻性负载	0.3 ms
• 感性负载	3.0 ms
• 容性负载	0.3 ms

干扰抑制，故障限制	
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）	
• 共模干扰（U_{pp} < 1 V）	> 60 dB
输出间的串扰	> 50 dB
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）	
• 电压输入	±0.9 %
• 电流输入	±0.8 %
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输入范围）	
• 电压输入	±0.7 %
• 电流输入	±0.6 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K
线性误差（对应于输入范围）	±0.05 %
重复度（稳态为25 ℃，对应于输入范围）	±0.05 %
输出纹波范围0到50KHz（相对于输出范围）	±0.05 %
干扰抑制，输出误差极限	
输出间的串扰	> 40 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±0.6 %
• 电流输出	±1.0 %
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	±0.5 %
• 电流输出	±0.5 %
温度误差（对应于输出范围）	±0.02 %/K
线性度误差（对应于输出范围）	±0.05 %
重复度（稳态为25 ℃，对应于输出范围）	±0.05 %
输出波纹范围（对应于输出范围）	±0.05 %
状态、中断、诊断	
中断	无
诊断功能	无
传感器选型数据	
输入范围（额定值）/输入电阻	
• 电压	0 - 10 V/100 kΩ
• 电流	0 - 20 mA/50Ω
最大输入电压（破坏极限）	连续输入时电压最大为20V；
最大输入电流（破坏极限）	75V时最长1秒（占空比1:20）
传感器的连接	
• 测量电压	40 mA
• 测量电流	可以
双线变送器	不可能
四线变送器	可以

执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	0 - 10 V
• 电流	0 - 20 mA
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小5 kΩ
- 容性负载	最大1 μF
• 电流输出	最大300Ω
- 感性负载	最长1 mH
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大11 mA

电流输出	
• 空载电压	最大15 V
外加电压/电流破坏极限	
• 相对M_{ANA}的输出电压	连续输入时电压最大为15V；
• 电流	最大50mA DC
连接执行器	
• 电压输出	可能
双线连接	不可能
四线连接（测量电路）	
传感器的连接	
• 测量电流	
双线连接	可以

4.30.1 SM 334；AI 4/AO 2×8/8位的调试

模拟量输入/输出模板SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8位是一个不带隔离的模板。你不能对SM 334；AI 4/AO 2×8/8位进行编程。

模板连接的注意事项

注意

在连接SM 334时应注意：

- 模拟机架接地M_{ANA}（端子15或18）连接到CPU和/或接口模板（IM）的机架接地M。为此应使用横截面积至少为1mm²的电缆。
  如果在M_{ANA}和M之间没有接地连接，应断开模板电源。输入应读出$7FFF_H$，输出应返回数值0。如果模板没有接地连接运行，会造成损坏。
- CPU和/ 或接口模板（ IM）的供电电压的极性不能相反。由于M_{ANA}会产生高电位 (+24 V)，极性相反会造成模板损坏。

编址

模板的输入和输出都编址为初始模板地址。

根据模板的起始地址和地址偏移量可以获得通道地址。

输入地址

下列地址可适用于输入：

通道	地址
0	初始模板地址
1	模板起始地址+2字节地址偏移量
2	模板起始地址+4字节地址偏移量
3	模板起始地址+6字节地址偏移量

输出地址

下列通道地址可适用于模板输出：

通道	地址
0	初始模板地址
1	模板起始地址+2字节地址偏移量

4.30.2 SM 334；AI 4/AO 2×8/8位的测量/输出方法和测量/输出范围

你不能对SM 334；AI 4/AO 2×8/8位进行编程。

选择测量方法和输出类型

可以通过对输入通道进行相应接线，选择输入通道的测量方法（电压，电流）。

可以通过对输出通道进行相应接线，选择输出通道的输出类型（电压，电流）。

未使用的通道

你必须将未使用的输入通道短接，并将它们接到M_{ANA}上。用这种办法使模拟量模板获得最佳抗干能力。

未使用输出通道必须开路。

测量范围

模拟量输入/输出模板（SM 334；AI 4/AO 2×8/8位）的测量范围为0 - 10 V和 0 - 20 mA。

但是不象其它模拟量模板，SM 334的精度较低，没有负值测量范围。在读取表4-10和4-14中的被测值时，应注意这一点。

输出范围

模拟量输入/输出模板（SM 334；AI 4/AO 2×8/8位）的输出范围为0 - 10 V和 0 - 20 mA。

但是不象其它模拟量模板，SM 334的精度较低，模拟输出没有低于范围。在读取表4-35和4-37时，应注意这一点。

4.31 模拟量输入/输出模板 SM 334；AI 4/AO 2 × 12位；（6ES7334-0KE00-0AB0）

订货号

标准模板：6ES7334-0KE00-0AB0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1 334-0KE00-2AB0

特点

SM 334**具有以下特点：**

- 4**个输入分为两组**
- 2**个输出（电压输出）**
- **精度**12**位**+**符号**
- **测量方法可选：电压、电阻、温度**
- **背板总线接口隔离**
- **不带隔离的负载电压**

SM 4；AI 4/AO 2 × 12**位的端子连接图和框图**

图4-53 SM 334；AI 4/AO 2 × 12**位的模板视图和框图**

SM334；AI 4/AO 2 × 12位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W×H×D）	40×125×117 mm
重量	大约200 g
模板专用数据	
输入数量	4
• 对于阻性传感器	4
输出数量	2
屏蔽线长度	最长100 m
电压、电流、电位	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	√
额定电子装置电压和额定负载电压L+之间	24 VDC
变送器的电源	
• 短路保护	√
阻性传感器的恒定测量电流	
• PT 100	类型490 μA
• 10 kΩ时	类型105 μA
隔离	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	×
允许的电位差	
• 输入和M_{ANA}（U_{CM}）间	1 V
• 输入（E_{CM}）之间	1V
• M_{ANA}和$M_{internal}$（U_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 背板总线	最大60mA
• 电源和负载电压 L+（空载）	最大80 mA
模板的功率耗散	2 W
输入的模拟值生成	
测量原理	积分
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	√
• 积分时间，[ms]	$16^2/_3$ 20
• 基本转换时间包括积分时间，[ms]	72 85
• 附加测量电阻转换时间，[ms]	72 85
• 精度[位]（+符号）	12位 12 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制[Hz]	60 50
被测值的平滑	分两步进行参数赋值
输入滤波器的时间常数	0.9 ms

模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	350 ms
输出的模拟值生成	
精度包括符号	12位
转换时间（每个通道）	500 μs
设定时间	
• 阻性负载	最大. 0.8 ms
• 感性负载	最大 0.8 ms
干扰抑制，输入误差极限	
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）	
• 共模干扰（U_{pp} < 1 V）	> 38 dB
• 串模干扰(干扰峰值<输入范围的额定值)	> 36 dB
输入间的串扰	> 88 dB
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）	
• 电压输入	0- 10 V ±0.7 %
• 电阻输入	10 kΩ ±3.5 %
• 温度输入	Pt 100 ±1 %
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输入范围）	
• 电压输入	0- 10 V ±0.5 %
• 电阻输入	10 kΩ ±2.8 %
• 温度输入	Pt 100 ±0.8 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.01 %/K
线性误差（对应于输入范围）	±0.05 %
重复度（稳态为25 ℃，对应于输入范围）	±0.05 %
干扰抑制，输出误差极限	
输出间的串扰	> 88 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±1.0 %
基本误差（工作温度限制为25 ℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	±0.85 %
温度误差(对应于输出范围)	±0.01 %/K
线性度误差(对应于输出范围)	±0.01 %
重复度(稳态为25 ℃，对应于输出范围)	±0.01%
输出波纹范围；0到50KHz (相对于输出范围)	±0.01 %

状态、中断、诊断	
中断	无
诊断功能	无
传感器选型数据	
输入范围（额定值）/输入电阻	
• 电压	0 - 10 V　100 kΩ
• 电阻器	10 kΩ　10 mΩ
• 温度	PT 100　10 mΩ
最大输入电压（破环极限）	连续输入时电压最大为20V；758V时最长1秒（占空比1:20）
传感器的连接	
• 测量电压	可以
• 测量电阻	
两位端子	可以
三位端子	可以
四位端子	可以
线性化特性	赋值参数
• 对于RTD电阻温度探头	PT 100（气温范围）
工程格式的用户数据	℃

执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	0-10 V
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小2.5 kΩ
• 容性负载	最大1.0 μF
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大10mA
外加电压/电流破坏极限	
• 相对M_{ANA}的输出电压	连续输入时电压最大为15V；
连接执行器	
• 电压输出	
双线连接	可以
四线连接（测量电路）	不可能

4.31.1　SM 334；AI 4/AO 2×12位的调试

注意

当额定负载电压电源（L+）打开或关闭时，都会发生低于额定负载电压范围以及中间值不正确的情况。

参数赋值工具*STEP 7* V 4.0

在*STEP 7* V.4.0或更高版本的模板样本中，包含有SM 334；AI 4/AO 2×12位。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第4.7节。

可编程参数的概述及其缺省值，见表4-43。

4.31.2 SM 334；AI 4/AO 2×12位的测量/输出方法和测量/输出范围

连接输入和输出

你可以将输入作为电压、电阻或温度测量输入进行连接，或禁用输入。

你可以将输出作为电压连接，或禁用输出。

应使用*STEP 7*中的“测量方法”和“输出方法”参数，进行输入和输出连接。

输入通道的连接选项

你可以在以下组合中，连接SM 334；AI 4/AO 2×12位。

通道	布线方式
通道0和通道1	• 2 x 温度或 • 2 x 电阻
通道2和通道3	• 2 x 电压， • 2 x 电阻， • 2 x 温度， • 1 x 温度和 1 x 电压，或 • 1 x 电阻和 1 x 电压

注意

温度传感器和电阻器可以同时连接到通道0和通道1，不能连接通道2和通道3。

原因：两上通道共用电流电源。

未使用的通道

应设定未使用的输入通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

你必须将未使用的输入通道短接，并将它们接到M_{ANA}上。用这种办法使模拟量输入模板获得最佳抗干能力。

为了使SM 334；AI 4/AO 2×12位的未使用输出通道保持为去电，你必须设定“输出类型”参数为“禁用”，并使端子开路。

测量范围

应使用*STEP 7*编程测量范围。

表4-83 SM 334；AI 4/AO 2 × 12位的测量范围

所选方法	测量范围	说明
U：电压	0-10 V	温度范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
R-4L：电阻（四位端子）	10 kΩ	
RTD-4L：热电阻（线性，四位端子）（温度测量）	Pt 100 气温	

输入的缺省设置

模板的缺省设置为“热电阻（线性，四位端子）”测量方法和“Pt 100气温”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用*STEP 7*参数化SM 334；AI 4/AO 2 × 12位。

输出范围

应使用*STEP 7*编程输出范围。

表4-84　SM 334；AI 4/AO 2 × 12位的输出范围

输出类型	输出范围	说明
电压	0-10 V	电压输出范围的数字模拟值，见第4.3.2节。

输出的缺省设置

模板的缺省设置为“电压”输出类型和“ ±10 V”输出范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用*STEP 7*参数化模板SM 334；AI4/AO 2 × 12位。

其他信号模板

5

本章内容

节	内 容	页码
5.1	**模板一览**	5-1
5.2	**仿真模板** SM 374；IN/OUT 16；(6ES7374-2XH01-0AA0)	5-2
5.3	**占位模板** DM 370；(6ES7370-0AA01-0AA0)	5-3
5.4	**位置检测模板** SM 338；POS-INPUT；(6ES7338-4BC01-0AB0)	5-5

5.1 模板一览

介绍

下表概述了本章介绍的信号模板的最主要特性。通过概述可以方便地选择所需要的模板。

表5-1 **特殊信号模板一览**

模板 / 特性	**仿真模板** SM 374；**输入/输出** 16	**占位模板** DM 370	**位置编码器模板** SM 338；POS-INPUT
输入/输出数量	• **最多**16**个输入或输出**	• **为没有参数化的模板保留一个插槽**	• 3**个输入连接绝对值编码器**(SSI) • 2**个数字量输入用于保留编码值**
适用于	**仿真：** • 16**点输入** • 16**点输出** • 8**点输入和输出**	**占位用于：** • **接口模板** • **不可编程的信号模板** • **占用两个插槽的模板**	**最多检测** 3 **个绝对值编码器**(SSI) **编码器类型：带** 13 **位、**21 **位或** 25 **位报文桢长度的编码器**(SSI) **数据格式：格雷码或二进制码**
支持时钟运行	**不可以**	**不可以**	**可以**
可编程诊断	**不可以**	**不可以**	**不可以**
诊断中断	**不可以**	**不可以**	**可调整**
特性	**可用螺丝刀设定功能**	**当用其他模板更换** DM 370 **时，其机械结构和地址不变**	**超过** 64µs **的绝对值编码器不能用在** SM 338 **上**

5.2 仿真模板 SM 374；IN/OUT 16 (6ES7374-2XH01-0AA0)

订货号

6ES7374-2XH01-0AA0

特点

仿真模板 SM 374；IN/OUT 16 **具有以下特性：**

- **可以仿真**
  - 16**个输入点，或**
  - 16**个输出点，或**
  - 8**个输入点和**8**个输出点(具有相同的起始地址！**)
- **输入/输出仿真的状态显示**
- **可用螺丝刀设定功能**

注意：

当CPU**处于**RUN**模式时，不能通过开关进行模式设置！**

用*STEP 7***进行组态**

SM 374；IN/OUT 16**仿真模板没有列入***STEP 7* **的模板目录中，也就是说，***STEP 7***不识别仿真模板的订货号。因此，当给仿真模板的参数赋值时，必须“仿真”本仿真模板相关模板的工作方式**

- **如果将**SM 374**设置为**16**点输入，则输入**16**点数字量输入模板的订货号。例如：**6ES7321-1BH02-0AA0
- **如果将**SM 374**设置为**16**点输出，则输入**16**点数字量输出模板的订货号。例如：**6ES7322-1BH01-0AA0
- **如果将**SM 374**设置为**8**点输入和**8**点输出，则输入**8**点输入**/8**点输出数字量模板的订货号。例如：**6ES7323-1BH02-0AA0

模板视图(不带前门)

图5-1 所示为SM 374：IN/OUT 16仿真模板的前视图

SM 374；IN/OUT 16的技术说明

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×110mm
重量	约190g
模板特性数据	
仿真下列中的一种	16点输入 16点输出 8点输入和8点输出

电压、电流、电势	
从背板总线吸入电流	最大80 mA
模板功耗	典型值0.35 W
状态、中断、诊断	
状态显示	有，每通道绿色LED
中断	无
诊断功能	无

5.3 占位模板DM 370；(6ES7370-0AA01-0AA0)

订货号

6ES7370-0AA01-0AA0

特点

占位模板 DM 370 为不可编程模板保留一个插槽。占位模板可用于：

- 接口模板 (不保留地址空间)
- 非组态的数字量模板 (保留地址空间)
- 模板占用两个插槽 (保留地址空间)

如果用一个其他的S7-300模板替换占位模板，整个配置和地址设置保持不变。

用*STEP 7*组态

如果插槽中的模板是为一个参数化的信号模板所保留，则只能用STEP 7为占位模板进行组态。如果用占位模板为接口模板保留插槽，则不用*STEP 7*进行组态。

占用两个插槽的模板

对于占用两个插槽的模板，必须插入两个占位模板。其中插在“x”槽的占位模板保留地址空间（插在“x+1”的占位模板不保留地址空间；参见表5-2）。

注意：在一个模板机架上插入的模板数不能超过8个（SM/FM/CP）。例如，如果要用2个占位模板保留一个80mm宽的模板插槽，由于占位模板只占用一个模板的地址区，只能插入7个其它模板（SM/FM/CP）。

占位模板的视图

图5-2 DM 370占位模板视图

地址分配开关设置

下表所示如何设置模板后面的开关以匹配模板类型。

表5-2 DM370占位模板的开关位置含义

开关位置	含 义	使 用
NA A	占位模板保留一个插槽 该模板不能被组态，并且不占用任何地址空间	• 无背板总线： 保留一个纯的物理插槽组态，带与 • 有背板总线：无
NA A	占位模板保留一个插槽 该模板必须被组态并占用 1 个字节的输入地址	保留为插槽所保留的地址。

技术规范

DM 370占位模板的技术特性概述如下：

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×120mm
重量	约180g

电压、电流、电势	
从背板总线的电流消耗	约5mA
功耗	典型值0.03W

5.4 位置检测模板SM 338；POS-INPUT (6ES7338-4BC01-0AB0)

订货号

6ES7338-4BC01-0AB0

特点

位置检测模板SM 338；POS-INPUT具有以下特性：

- 3点输入，用于连接最多3个绝对值编码器(SSI)和2个数字量输入，用于保留编码值。
- 可在运动系统中直接响应编码值。
- 可在用户程序中处理SM 338采集的编码值
- 编码值检测类型可选择自由运行模式或等时模式(参见5.4.4节)
- 24 VDC额定输入电压
- 与CPU隔离
- 支持时钟运行

所支持的编码器类型

SM 338；POS-IN PUT支持以下类型的编码器：

- 带13位报文帧长度的编码器
- 带21位报文帧长度的编码器
- 带25位报文帧长度的编码器

所支持的数据格式

SM 338；POS-INPUT支持格雷码和二进制码数据格式。

5.4.1 等时模式

注意：

在各个单独的手册中介绍了等时模式的原理。

硬件

SM 338**的等时模式需要下列内容：**

- **一个支持等时模式的**CPU
- **一个支持等距离总线循环的**DP**主站**
- **支持等时模式的从站接口模板**(IM 153-x)

特性

根据系统参数的赋值情况，SM 338**即可工作在非等时模式，也可工作在等时模式。**

在等时模式中，DP**主站和**SM 338**之间的数据传送与**PROFIBUS DP**循环是等时的。**

如果由于故障、错误或全局控制中的延迟而丢失了时钟，则SM 338**将在下一循环中返回到等时模式，没有错误响应。**

如果时钟丢失，不更新反馈接口。

5.4.2 端子连接图和框图

图5-3 SM 338；POS-INPUT**的模板视图和框图**

布线规则

在对模板进行接线时，应注意以下事项：

- 编码器电源的接地与CPU的接地不隔离。
  因此，应将SM 338（M）的引脚2以低阻抗连接到CPU的接地。
- 编码器导线（引脚3-14）必须屏蔽，最好使用双绞电缆。并将任一端的屏蔽层进行支承。
  为了支承SM 338的屏蔽层，应使用支承元件（订货号：6ES7390-5AA00-0AA0）。
- 如果超出编码器的最大输出电流（900 mA），必须连接一个外部电源。

5.4.3 SM 338；POS-INPUT的功能

5.4.4 检测编码值

绝对值编码器以报文桢的形式向SM 338传送编码值。通过SM 338启动报文桢的传送。

- 非等时模式的编码值检测可以随时进行。
- 在等时模式的编码值将在PROFIBUS DP循环中的Ti时间内同步进行检测。

自由运行编码值检测

SM 338在每个参数化的单元时间间隔内执行报文桢的传送。

SM 338在刷新速率的循环中，与自由运行的报文桢异步地处理检测到的编码值。

同步执行编码值检测

当在DP主站系统中的等距离总线循环被激活，以及DP从站与DP循环同步时，将自动执行同步编码值的检测。

SM 338在每个PROFIBUS DP循环的Ti时间执行报文桢的传送。

SM 338以PROFIBUS DP循环的时钟速率处理所传送的编码值。

5.4.5 格雷码与二进制码的转换

当设置为格雷码时，绝对值编码器以格雷码形式提供的编码值转换为二进制码。当设置为二进制码时，所发送的编码值将不进行转换。

注意：

如果设置为格雷码，SM 338将转换全部的编码值(13,21,25位)。前面的特殊位将影响编码值，后面的位在一些情况下将被截去。

5.4.6 传送的编码器值和规格化

被传送的编码器值包括绝对值编码器的编码器位置。根据所使用的编码器，位于编码器位置之前和之后的其它位连同编码器位置一起传送。

为了让SM 338识别编码器位置，应指定：

- 标准化，位置(0至12)，
- 标准化，步/分辨率

编码器值标准化举例

当使用单圈编码器时，2^9步=512步/分辨率(分辨率/360°)。

在*STEP 7*中进行下列参数设置

- 编码器绝对值：13位
- 标准化：4个位置
- 步/分辨率：512

标准化之前：周期性地获得编码值100

标准化之后：编码值100

结果：第0到第3位(4位用“x”表示)被排除在外。

5.4.7 使能FREEZE功能

用FREEZE功可以“保持”SM 338当前的编码值。FREEZE功能连接到SM 338的数字量输入DI 0和DI 1。

通过DI 0获DI1的沿变化(上升沿)触发“保持”功能。通过设置位31(输出地址)来识别被保持的编码值。一个数字量输入可以“保持”1个、2个或3个编码器值。

你必须使能FREEZE功能，也就是说用*STEP 7*进行参数赋值。

直到FREEZE功能结束前将始终保持编码器值，并可以作为结果的一个功能进行评估。

结束FREEZE功能

可以对每个编码器输入结束FREEZE功能。可以用*STEP 7*运行T PAB “xyz”(参见5.4.9)，在用户程序中对0、1和2位置位来响应该功能。

响应后，相应的编码器值的31位被删除，并重新刷新。编码器值又可以再次被保持。

一旦模板的输出地址的响应位被删除，则编码器值可以再次被保持。

在等时模式中，在To时间段进行响应。从该时间段，通过数字量输出可以再次保持编码器值。

注意：

如果对相应通道赋值了不同参数，可以自动地响应保持功能(见5.4.8)。如果参数一致，保持功能将不受影响。

5.4.8 SM 338；POS-INPUT的参数赋值

你可以使用*STEP 7* 对SM 338；POS-INPUT进行参数赋值。但必须在CPU处于“ STOP ”模式下进行。

当你设定完所有的参数后，应将参数从编程器下载到CPU中。当CPU从“ STOP ”模式转换为“ RUN ”模式时，CPU即可将参数传送到SM 338。

不能通过用户程序对参数重新赋值。

SM 338；POS-INPUT的参数

SM 338的可编程参数的概述及其缺省值，见下表。

如果你没有使用*STEP 7*进行参数赋值，将使用缺省设置。

表5-3 SM 338；POS-INPUT的参数

参数	数值范围	缺省值
使能 · 诊断中断	有/无	使能参数，所有3个通道均工作。
绝对值编码器（SSI）[1] 代码类型[1] 传输速率[1,3] 单稳时间[1,2,3]	无；13 位；21 位；25 位 格雷码；二进制码 125 kHz；250 kHz；500 kHz；1 MHz 16µs；32µs；48µs；64µs	无：编码器输入被关掉。 SSI位置检测的数据传输率。注意电缆长度和波特率之间的连接。 单稳时间是两个SSI报文桢之间的时间间隔。 所编程的单稳时间必须大于绝对值编码器的单稳时间。
标准化[1] · 位置 · 步进/分辨率[4]	 0 - 12 2 - 8192	 由于标准化，编码器值将在地址区内右移；不相关的地方将被去处。
使能保持	关闭；0；1	数字量输入特性规范，他们的正沿使编码器值保持。

1. 参见绝对值编码器的技术规范
2. 单稳时间是两个SSI桢之间的时间。所编程的单稳时间必须大于绝对值编码器的单稳时间。
3. 绝对值编码器的单稳时间将使用下列限制：
   (1/传输速率) < 绝对值编码器的单稳时间 < 64µs + 2 x (1/传输速率)
4. 2的幂

注意

传输速率和单稳时间会影响非等时模式中绝对值编码器值的精度。

在等时模式中传输速率和单稳时间将影响FREEZE**功能的精度(参见编码器制造商的技术规范)。**

5.4.9 编址SM 338；POS-INPUT

编码值的数据区

SM 338**的输入和输出都编址为初始模板地址。在使用***STEP 7***进行**SM 338**组态过程中，可以确定输入和输出地址。**

输入地址

表5-4 SM 338；POS-INPUT：**输入地址**

编码器输入	输入地址（组态）+地址偏移量
0	“初始模板地址”
1	“初始模板地址”+4字节地址偏移量
2	“初始模板地址”+8字节地址偏移量

数据双字的结构

每个编码器输入的数据双字具有如下结构：

保持

编码值以格雷码或二进制码表示

0 = **表示不保持编码值。数值连续刷新。**

1 = **表示保持编码值。数值保持不变，直到响应。**

输出地址

初始模板地址

保持功能的响应：

位0 = **编码器输入**0

位1 = **编码器输入**1

位2 = **编码器输入**2

读取数据区

你可以在用户程序中，使用*STEP 7***运行**L PED“xyz”**读取数据区。**

编码值的存取和保持功能的使用示例

假设你想在编码器输入处读取并评估编码值。

初始模板地址为“256”。

STL			说明
L	PED	256	// 读取编码器输入0在地址区中的编码值。
T	MD	100	// 编码值保存在存储双字中。
U	M	100.7	// 确定和保存保持状态，
=	M	99.0	// 以便以后响应
L	PED	260	// 读取编码器输入1在地址区中的编码值。
T	MD	104	// 编码值保存在存储双字中。
U	M	104.7	// 确定和保存保持状态，
=	M	99.1	// 以便以后响应
L	PED	264	// 读取编码器输入2在地址区中的编码值。
T	MD	108	// 编码值保存在存储双字中。
U	M	108.7	// 确定和保存保持状态，
=	M	99.2	// 以便以后响应
L	MB	99	// 加载保持功能和状态，并
T	PAB	256	// 响应（SM 338：输出地址“256”）

之后，你可以继续从位存储地址区MD 100、MD 104和MD 108读取编码值。编码值保存在存储双字的位0到位30中。

5.4.10 SM 338；POS-INPUT的诊断

SM 338可以使诊断报文可用。换句话说，SM 338可以提供所有诊断报文，而无需其它操作。

在*STEP 7*中诊断报文后的动作

每个诊断报文都会致使以下动作：

- **诊断报文被输入到模板的诊断中，并传送到CPU。**
- **模板中的SF指示灯亮。**
- **如果你已使用*STEP 7*对“使能诊断中断”进行了编程，将触发一个诊断中断，并调用OB 82。**

读出诊断报文

你可以通过用户程序中的SFC，读出详细的诊断报文（参见附录“信号模板的诊断数据”）。

在模板诊断中，你可以查看*STEP 7*中的故障原因（参见*STEP 7*的在线帮助）。

SF 指示灯指示的诊断报文

SM 338通过SF指示灯（组故障指示灯）指示错误。只要SM 338一触发诊断报文，SF指示灯就亮。当所有错误被排除之后，指示灯就熄灭。

如果出现外部故障（传感器电源短路），组故障（SF）指示灯也亮，与CPU的运行状态无关（如果通电）。

在启动时以及SM 338自测试时，SF指示灯都亮一下。

SM 338；POS-INPUT的诊断报文

下表概述了SM 338；POS-INPUT的诊断报文。

表5-5　SM 338；POS-INPUT的诊断报文

诊断报文	LED	诊断监测
模板有问题	SF	模板
内部故障	SF	模板
外部故障	SF	模板
通道错误	SF	模板
外部辅助电源故障	SF	模板
模板没有参数化	SF	模板
参数错误	SF	模板
通道信息可用	SF	模板
触发监测	SF	模板
通道错误	SF	通道（编码器输入）
组态/参数赋值出错	SF	通道（编码器输入）
外部通道错误（编码器错误）	SF	通道（编码器输入）

故障原因及排除

表5-6　SM 338的诊断报文，故障原因及排除

诊断报文	可能的故障原因	排除
模板故障	模板检测到一个错误	
内部错误	模板检测到可编程控制器中的错误	
外部错误	模板检测到可编程控制器之外的错误	
通道错误	某些通道故障	
没有外部辅助电源	没有模板的电源电压L+	馈入电源L+
模板没有参数化	模板需要是使用系统缺省参数还是使用你规定的参数进行工作的信息。	通电后报文排队，直到CPU参数传送完毕；根据需要参数化模板
参数错误	一个参数或一组参数不合理	重新赋值模板参数
存在通道信息	通道错误；模板可以提供其它通道信息	
看门狗断开	临时高电磁干扰	排除干扰
通道错误	在编码器输入处检测到由模板出现的错误	
组态/参数化出错	传送给模板的参数非法	重新赋值模板参数
外部通道错误（编码器错误）	编码器电缆断线，没有连接编码器电缆或编码器故障	检查所连接的编码器

5.4.11 SM 338；POS-INPUT的中断

引言

本节将阐述SM 338；POS-INPUT的中断行为。SM 338可以触发诊断中断。

有关下述OB和SFC，参见*STEP 7*的在线帮助，其中阐述更为详细。

使能中断

没有预置中断，换言之，即如果没有相应的参数赋值，中断将被禁止。应使用*STEP 7*赋值中断使能的参数（参见第5.4.8节）。

诊断中断

如果你已使能诊断中断，当前的错误事件（故障的初始发生）和排除故障事件（故障排除后的报文）都可通过中断来报告。

CPU可以中断用户程序的执行，处理诊断中断块（OB 82）。

在用户程序中，你可以调用OB 82中的SFC 51或SFC 59，以从模板中获得更为详细的诊断信息。

诊断信息在OB 82退出之前都是一致的。当OB 82退出时，将对模板作出诊断中断响应。

5.4.12 SM 338；POS-INPUT的技术规范

SM 338；POS-INPUT的技术参数

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W x H x D）	40×125×120mm
重量	大约 235 g
电压、电流、电势	
额定负载电压 L+	24 VDC
• 范围	20.4 - 28.8 V
• 反极性保护	×
隔离	不可以，只能从屏蔽层
允许的电位差	
• 输入（M连接）和CPU的中心接地点之间	1 VDC
编码器的输出	
• 输出电压	L+ –0.8V
• 输出电流	最大900 mA，短路保护
电流消耗	
• 从背板总线	最大160 mA
• 从负载电压L+ (无负载)	最大10mA
模板的功率耗散	一般3W
编码器输入POS-INPUT 0 - 2	
位置检测	绝对值
用于SSI数据和SSI时钟的不同信号	符合RS 422
绝对值编码器（屏蔽）的数据传输速率和导线长度	· 125 kHz，最长320m · 250 kHz，最长160m · 500 kHz，最长60 m · 1 MHz，最长20 m
编码器的桢时间	13位， 21位， 25位
• 125kHz	112µs 176µs 208µs
• 250kHz	56µs 88µs 104µs
• 500kHz	28µs 44µs 52µs
• 1MHz	14µs 22µs 26µs
	16µs，32µs，48µs，64µs

数字量输入DI 0，DI 1	
隔离	不可以，只能从屏蔽层
输入电压	0信号：-3 V - 5 V 1信号：11 V - 30.2 V
输入电流	0信号：≤2 mA（闭合电路电流） 1信号：一般为9 mA
输入延迟	0 > 1: 最大300 µs 1 > 0: 最大300 µs
最大重复频率	1 kHz
连接一个2线BERO	可以
型号2	
屏蔽线长度	600 m
非屏蔽线长度	32 m
状态、中断、诊断	
中断	
• 诊断中断	赋值参数
数字量输入的状态显示	LED（绿色）
组错误/故障	LED（红色）

1 编码器值的持续时间取决于传输和处理方法。
2 单稳时间超过64 µs的编码器不能用于SM 338。你必须将时间2×（1/传输速率）加上规定值。

接口模板

6

接口模板

在本章中可查到S7-300**接口模板的技术规范和特性。**

内容

本章将描述下列接口模板

节	内容	页码
6.1	**模板概述**	6-1
6.2	**接口模板** IM 360；(6ES7360-3AA01-0AA0)	6-2
6.3	**接口模板** IM 361；(6ES7361-3CA01-0AA0)	6-3
6.4	**接口模板** IM 365；(6ES7365-0BA01-0AA0)	6-5

6.1 模板概述

介绍

下表概述了本章所描述的接口模板的最主要的特性。通过概述可以使您很方便地选择适合的模板。

表6-1 **接口模板：特性一览**

模板 / 特性	IM 360 **接口模板**	IM 361 **接口模板**	IM 365 **接口模板**
适合于插入 S7-300 **模板机架**	• 0	• 1-3	• 0**和**1
数据传输	• **通过**386**连接电缆，从**IM 360**到**IM 361	• **通过**386**连接电缆，从**IM 360**到**IM 361**或从**IM 361**到**IM 361	• **通过**386**连接电缆，从**IM 365**到**IM 365
距离	• **最长**10**米**	• **最长**10**米**	• 1**米，永久连接**
特性	-	-	• **只在机架**1**中安装信号模板** • **预装模板对** • IM365**不能路由通讯总线至子机架**1

6.2 接口模板 IM 360；(6ES7360-3AA01-0AA0)

订货号

6ES7360-3AA01-0AA0

性能

接口模板 IM 360 **具有以下特性：**

- **用于**S7-300 **机架**0**的接口**
- **通过连接电缆**368**将数据从**IM 360**传送到**IM 361
- IM 360**与**IM 361**之间的最大距离为**10**米。**

状态和故障LED

接口模板IM 360**具有下列状态和故障指示灯：**

LED	含 义	说 明
SF	**组错误/故障**	**下列情况，指示灯将点亮** • **无连接电缆** • IM 361**关闭**

前视图

图6-1 **所示为**IM 360**接口模板的前视图。**

图6-1 IM 360**接口模板的前视图**

技术数据

IM 360接口模板的技术数据概述如下：

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×120mm
重量	约250g
模板特性数据	
电缆长度	
• 与下一个接口模板的最大长度	最长10m
电流消耗	
• 从背板总线供电	350 mA
功耗	典型值2 W
状态和故障指示灯	有

6.3 接口模板 IM 361；(6ES7361-3CA01-0AA0)

订货号

6ES7360-3CA01-0AA0

性能

接口模板 IM 361 具有以下特性：

- 24 VDC电源
- 用作S7-300机架1到机架3的接口
- 通过S7-300背板总线的最大电流输出为0.8A
- 通过368连接电缆将数据从IM 360传送到IM 361或从IM 361传送到IM 361
- IM 360和IM 361之间的最大长度为10米
- IM 361和IM 361之间的最大长度为10米

状态和故障LED

接口模板IM 361具有下列状态和故障指示灯：

LED	含 义	说 明
SF	组错误/故障	下列情况，指示灯将点亮 • 无连接电缆 • 串接IM 361关闭 • CPU处于断电状态
5 VDC	S7-300 背板总线用的 5 VDC 电源	—

前视图

图6-2 所示为IM 361接口模板的前视图。

图6-2 IM 361接口模板的前视图

技术数据

IM 361接口模板的技术数据概述如下：

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	80×125×120mm
重量	约505 g
模板特性数据	
电缆长度	
与下一个接口模板的最大长度	最长10m
电流消耗	
从24 VDC供电	0.5 A
功耗	典型值5 W
电流输出	
从背板总线供电	0.8 A
状态和故障指示灯	有

6.4 接口模板 IM 365；(6ES7365-0BA01-0AA0)

订货号

标准型：6ES7365-0BA01-0AA0

SIPLUS S7-300**模板：**6AG1365-0BA01-2AA0

性能

接口模板 IM 365 **具有以下特性：**

- **为机架**0**和机架**1**预先组合好的配对模板**
- 1.2 A**总电源，其中每个机架最大能使用**0.8 A
- **长**1**米的连接电缆已经固定地连接好**
- **机架**1**中只能安装信号模板**
- IM 365**不能将通讯总线路由到子机架**1**上，例如在机架**1**中插入带有通讯总线功能的** FM。

前视图

图6-3 **所示为**IM 365**接口模板的前视图。**

图6-3 IM 365**接口模板的前视图**

技术数据

IM 365接口模板的技术数据概述如下：

尺寸和重量	
尺寸W×H×D	40×125×120mm
重量	约580 g
模板特性数据	
电缆长度	
与下一个接口模板的最大长度	最长1m
吸入电流	
从背板总线供电	100 mA
功耗	典型值0.5 W
电流输出	最大1.2 A
每个机架	0.8 A
状态和故障指示灯	无

RS 485中继器

7

本章内容

本章将详细描述RS 485**中继器。包括**

- RS 485**中继器的用途**
- **两个**RS 485**中继器间最长的电缆长度**
- **每个操作单元和端子的功能**
- **接地和非接地运行时的信息**
- **技术数据和框图**

详细信息

RS 485**中继器的详细信息参见*硬件和安装*手册，“ 组态**MPI**或**PROFIBUS-DP**网络 ” 一章。**

诊断中继器

与RS 485**中继器相比，诊断中继器有以下新的特点：**

诊断功能，并且可以模拟为DP**从站。进一步信息请参见《** PROFIBUS-DP**诊断中继器手册》**(**英文版**)**，订货号：**6ES7972-0AB00-8xA0**。**

内容

节	内 容	页码
7.1	**应用和特性** (6ES7972-0AA01-0XA0)	7-2
7.2	RS 485 **中继器的外观** (6ES7972-0AA01-0XA0)	7-3
7.3	**接地和不接地运行中的** RS 485 **中继器**	7-3
7.4	**技术数据**	7-5

7.1 应用和特性；（6ES7972-0AA01-0XA0）

订货号

6ES7972-0AA01-0XA0

RS 485中继器是什么？

RS 485中继器可以放大总线上的数据信号，互连总线段。

RS 485中继器的应用

RS 485中继器可以应用以下场合：

- 连接到总线上的节点数超过32个
- 总线段非接地运行在总线上
- 总线段之间的连接电缆超过最大电缆长度（见表7-1）

表7-1 总线段的最大电缆长度

波特率	总线段的最大电缆长度(米)
9.6 至 187.5 kbaud	1000
500 kbaud	400
1.5 Mbaud	200
3 至 12 Mbaud	100

规则

如果用RS 485中继器配置总线：

- 最多可串联9个RS 485中继器
- 两个节点间的最大电缆长度不许超过表7-2中的值

表7-2 两个RS 485中继器间的最大电缆长度

波特率	两个 RS 485 中继器间的最大电缆长度(米)
9.6 至 187.5 kbaud	10000
500 kbaud	4000
1.5 Mbaud	2000
3 至 12 Mbaud	1000

7.2 RS 485中继器的外观（6ES7972-0AA01-0XA0）

下表所示为RS 485中继器的外观，并列出了其功能。

表7-3 RS 485中继器的说明和功能

中继器结构	编号	功能
	1	用于连接 RS 485 中继器的电源(如果要测量端子 A2 和 B2 的电位差，则 M5.2 是地参考电位)
	2	总线段 1 和 2 的总线电缆接地的屏蔽夹
	3	总线段 1 的总线电缆端子
	4	总线段 1 的端接电阻
	5	OFF 运行模式开关 (=彼此隔离总线段，例如用于启动)
	6	总线段 2 的端接电阻
	7	总线段 2 的总线电缆端子
	8	在标准导轨上安装和拆卸 RS 485 中继器的滑块
	9	总线段 1 上的编程器/OP 接口
	10	24 V 电源指示灯
	11	总线段 1 的指示灯
	12	总线段 2 的指示灯

7.3 接地和不接地运行中的RS 485中继器

接地或不接地

- 如果总线段上的所有其他节点也工作在接地方式下，则RS 485中继器接地
- 如果总线段上的所有其他节点也工作在不接地方式下，则RS 485中继器不接地

注意：

如果将编程器连接到RS 485中继器的PG/OP插座上，则总线段1接地。由于编程器中的MPI口接地，并且PG/OP插座内部与RS 485中继器的总线段1连接，所以会影响接地连接。

RS 485接地运行

如果RS 485工作在接地状态下，则必须连接RS 485中继器顶部的“ M ”端子和“ PE ”端子。

RS 485不接地运行

如果RS 485工作在不接地状态下，则必须断开RS 485中继器顶部的“ M ”端子和“ PE ”端子的连接，此外RS 485的电源也必须是不接地的。

端子连接图

如果RS 485中继器设置为不接地运行模式，则通过集成在中继器上的RC网络释放任何干扰电流和静电以进行保护(参见图7-1)。

图7-1 带10 MΩ的RC网络（未接地配置）

总线段之间的隔离

总线段1和2之间彼此光电隔离。PG/OP接口与总线段1的口内部互连。图7-2所示为RS 485中继器的前面板。

图7-2 总线段间彼此隔离

总线信号的放大

在总线段1口或PG/OP接口和总线段2口直接进行总线信号放大。

7.4 技术数据

RS 485中继器技术数据

技术数据	
电源 • 额定电压 • 纹波	 24 VDC 20.4 至 28.8 VDC
额定电压时的电流消耗 • PG/OP不带节点 • PG/OP有节点(5V/90 mA) • PG/OP有节点(24V/100 mA)	 100 mA 130 mA 200 mA
光电隔离	有，500 VAC
光纤电缆的连接	可以，通过中继器适配器
冗余运行	不可以
波特率（由中继器自动检测）	9.6 kbaud，19.2 kbaud，45.45 kbaud，93.75 kbaud，187.5 kbaud，500 kbaud，1,5 Mbaud，3 Mbaud，6 Mbaud，12 Mbaud
保护等级	IP 20
尺寸 W×H×D	45×128×67 mm
重量(含包装)	350 g

Sub D连接器的管脚图（PG／OP插座）

视图	管脚号	信号名	说明
	1	–	–
	2	M24V	24 V 地
	3	RxD/TxD-P	数据线 B
	4	RTS	请求发送
	5	M5V2	数据参考电位(来自站的信号)
	6	P5V2	电源(来自站)
	7	P24V	24 V
	8	RxD/TxD-N	数据线 A
	9	–	–

RS 485中继器的框图

- 总线段1和2之间彼此光电隔离
- 总线段2和PG/OP插座之间彼此隔离
- 总线段1和2之间的信号被放大，PG/OP插座和总线段2之间的信号被放大

图7-3 RS 485中继器的框图

SIMATIC TOP 连接和SIMATIC TOP连接TPA

8

本章内容

节	内 容	页码
8.1	模板概述	8-1
8.2	部件接线	8-3
8.3	SIMATIC TOP 连接与数字量模板的接线	8-8
8.4	SIMATIC TOP 连接 TPA 与模拟量模板的接线	8-15

章节结构

第8.1节－8.2节阐述了SIMATIC TOP连接和SIMATIC TOP连接TPA。

第8.3节阐述了SIMATIC TOP连接的专有信息，并对前面章节进行补充。

第8.4节阐述了SIMATIC TOP连接TPA的专有信息，并对第8.1节和8.2节进行补充。

8.1 模板概述

介绍

“ SIMATIC TOP连接 ”用于与数字量模板的连接。

“ SIMATIC TOP连接TPA ”用于与模拟量模板的连接。

接线

使用SIMATIC TOP连接和SIMATIC TOP连接TPA，可以很方便地将传感器和执行器连接到模板的前连接器上。在使用这些组件时，可以将传感器和执行器就地接在多个端子块上。通过连接电缆(圆护套电缆)，可以建立模板连接。

SIMATIC TOP连接与S7-300的连接结构

SIMATIC TOP连接和SIMATIC TOP连接TPA包含有：

- 带扁平电缆的前连接器①
- 一个或多个端子块③
- 带插头和插座的一根或多根连接电缆。②

图8-1 在S7-300上的SIMATIC TOP连接

优点

使用SIMATIC TOP/TPA具有以下优点：

- 快速、低成本地进行接线(不再需要中央端子块)
- 部件安装简便(前连接器模块，连接电缆，端子块)
- 每个部件可单独更换
- 连接电缆无浪费配置
- 可彻底减少接线错误
- 机柜布线干净、整齐
- 模板电源电压可以连接到SIMATIC TOP/TPA部件
- M-和L+连接端子的简化

模板范围

下表列出了可连接的模板范围，在表8-5和表8-13中可以得到这些部件的详细列表。

表8-1

部件	端子块的前视图	可连接的模板
SIMATIC TOP 连接		SM 321；DI 32×24 VDC SM 321；DI 16×24 VDC SM 321；DI 16×24 VDC；源输入
		SM 322；DO 32×24 VDC/0.5A SM 322；DO 16×24 VDC/0.5A SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A；带诊断中断 SM 322；DO 8×24 VDC/2A
		SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A

部件	端子块的前视图	可连接的模板
SIMATIC TOP 连接TPA		SM 331；AI 2×12 位 SM 331；AI 8×12 位 SM 332；AO 4×12 位 SM 332；AO 2×12 位 SM 332；AO 4×16 位 SM 334；AI 4/AO 2×8/8 位 SM 334；AI 4/AO 2×12 位 SM 335；AI 4/AO 4×14 位

8.2 部件接线

介绍

按下表所列内容可以一步一步地调试SIMATIC TOP/TPA。调试步骤供您参考，您可以根据需要进行调整。

接线步骤

表8-2 SIMATIC TOP/TPA接线的顺序

步骤	过 程	参见章节
1	根据需要裁剪电缆长度并端接	8.2.1
2	前连接器模板接线	8.2.2 和 8.3 或 8.4
3	连接电缆与端子块的连接	8.2.3 和 8.3 或 8.4
4	传感器/执行器与端子块的接线	8.2.4

8.2.1 根据需要裁剪电缆长度并端接

最大电缆长度

SIMATIC S7与端子块之间的连接电缆(屏蔽的圆护套电缆)的最大长度不超过30米。

使用连接器

电缆的任一端必须有连接器，用以连接前连接器和端子块。

连接电缆与连接器的连接

1. 根据需要长度裁剪连接电缆，并剥去两端的屏蔽部分。下表列出了电缆护套需剥去的长度。

电缆连接到下列部分		应剥去的屏蔽电缆		外芯	内芯	外芯	内芯
		20 针前连接器	40 针前连接器	20 针前连接器		40 针前连接器	
前连接器的上面端子	1×16 芯 屏蔽/非屏蔽	110mm	115mm				
前连接器的下面端子		70mm	75mm				
前连接器的上面端子	2×16 芯 非屏蔽	95mm	115mm	95mm		115mm	
前连接器的下面端子					40mm		75mm
断子块的插座		40mm		100mm			

2. 将电缆线插入到16针连接器。

请注意下图中所标注的位置。

图8-2 将电缆线插入到16针连接器

3. 用夹线工具将电缆线夹入连接器
4. 将拉紧部件如下固定在端子块的连接器上

8.2.2 前连接器模块的接线

使用前连接器模块

通过前连接器模板将电缆连接到模板上。将模板电源连接到前连接器模板上。

电源的连接规则

下表列出了在将模块电源连接到端子块或前连接器模块时应考虑的问题。电源的接线端子分为螺钉型端子和弹簧型端子。（弹簧型端子的处理，参见第8.2.4节）

表8-3 电源的接线规则

规则	端子块		前连接器	
	弹簧型端子	螺钉型端子	最多4个端子	最多8个端子
导线截面积 单芯导线 多芯导线	无		无	无
• 不带线鼻子	0.25 至 1.5 mm^2		0.25 至 1.5 mm^2	0.25 至 0.75 mm^2
• 带线鼻子	0.25 至 1.5 mm^2		0.25 至 1.5 mm^2	0.25 至 0.75 mm^2
每个端子上的导线数	在一个公共端线鼻子上最大为 1.5 mm^2 的导线，一根或两根组合在一起			

规则	端子块		前连接器	
	弹簧型端子	螺钉型端子	最多4个端子	最多8个端子
绝缘导线的最大线径	∅3.1mm		∅3.1mm	∅2.0 mm
要剥离的绝缘长度 • 不带隔离卡圈 • 带隔离卡圈	 11 mm 11 mm		 6 mm -	
线鼻子符合 DIN 46228 • 不带隔离卡圈 • 带隔离卡圈 • - 0.25至1.0 mm^2 • - 1.5 mm^2	 模块 A ;最长 12mm 模块 E；最长 12mm 模块 E；最长 12mm	 模块 A；最长 12mm 模块 E；最长 12mm 模块 E；最长 18mm	 模块 A；5 至 7mm 长 -	

连接电缆和电源与前连接器模块的连接

1. **打开模块的前门**
2. **将前连接器插入接线位置**
3. **如果需要，连接模块的进线电源**
4. **按下图所示，将连接电缆插入前连接器模块：**

图8-3 将连接电缆插入前连接器模块

5. **将连接电缆向下拧转90°，如可能的话，再拧转一整圈。**

32通道数字量模板接线所需的其他步骤

注意

当使用32通道数字量模板时，必须遵守电源管脚分配和模板地址字节分配。参见图8-4和表8-4。

32通道数字量模板的前连接器

下图所示为32通道数字量模板的前连接器。

图8-4 32通道数字量模板前连接器

32通道数字量模板的地址字节的端子分配

表8-4 32通道数字量模板的地址字节的端子分配

参见图 8-4 的导线端子	地址分配		
	数字量输入模板	数字量输出模板	数字量输入/输出模板
❶	IBx	QBx	IBx
❷	IB(x+1)	QB(x+1)	IB(x+1)
❸	IB(x+2)	QB(x+2)	QBx
❹	IB(x+3)	QB(x+3)	QB(x+1)

8.2.3 连接电缆与端子块的连接

安装端子块和连接电缆

1. 将端子块安装在35mm标准导轨上（EN50022）
2. 按下图所示将连接电缆插入端子块

图8-5 将连接电缆插入端子块

8.2.4 传感器/执行器和端子块的连接

螺钉型端子和弹簧型端子

将传感器/执行器的信号线头以及电源线连接到端子块和前连接器模块，可以选择螺钉型端子和弹簧型端子。

下面将详细介绍弹簧型端子，因为使用它更加快捷、方便。

弹簧型端子块

图8-6 弹簧型端子块

注意

如果将螺丝刀插入导线孔内，将损坏弹簧触点。确信将螺丝刀插入端子块的矩形口内。

将电缆安装到弹簧触点内

按下列步骤将电缆安装到弹簧触点内：

1. 在矩形口内用改锥①压下弹簧端子
2. 将导线②插入到弹簧型端子内并插入到底

3. **取下改锥③，导线将被触点夹住**

图8-7 **弹簧型端子的接线原理**

8.3 SIMATIC TOP连接与数字量模板的连接

介绍

用SIMATIC TOP**连接执行器/传感器时，必须先选择模板的功能和连接方法（螺钉型端子或弹簧型端子，单线连接，**3**线连接或**2A**连接，继电器）。**

8.3.1 SIMATIC TOP连接部件和选择指南

部件

下表列出了SIMATIC TOP**连接的所有部件。**

表8-5 SIMATIC TOP**连接的部件**

部 件			订货号
端子块	**用于单线连接**	**弹簧型端子** **螺钉型端子**	6ES7924-0AA00-0AB0 6ES7924-0AA00-0AA0
	用于单线连接(10 **条**)	**弹簧型端子** **螺钉型端子**	6ES7924-0AA00-1AB0 6ES7924-0AA00-1AA0
	用于 3 **线连接**	**弹簧型端子** **螺钉型端子**	6ES7924-0CA00-0AB0 6ES7924-0CA00-0AA0
	用于 3 **线连接**(10 **条**)	**弹簧型端子** **螺钉型端子**	6ES7924-0CA00-1AB0 6ES7924-0CA00-1AA0
	用于 2A **模板**	**弹簧型端子** **螺钉型端子**	6ES7924-0BB00-0AB0 6ES7924-0BB00-0AA0
	用于 2A **模板**(10 **条**)	**弹簧型端子** **螺钉型端子**	6ES7924-0BB00-1AB0 6ES7924-0BB00-1AA0
	用于继电器	**弹簧型端子** **螺钉型端子**	6ES7924-0CD00-0AB0 6ES7924-0CD00-0AA0
前连接器	**用于** 32 **通道模板**(**见图** 8-4)	**通过弹簧型端子供电**	6ES7921-3AA20-0AA0
	用于 16 **通道模板**	**通过弹簧型端子供电** **通过螺钉型端子供电**	6ES7921-3AA00-0AA0 6ES7921-3AB00-0AA0
	用于 16 **通道** 2A **模板**	**通过弹簧型端子供电** **通过螺钉型端子供电**	6ES7921-3AC00-0AA0 6ES7921-3AD00-0AA0

部　件			订货号
连接器，（插入式连接器），8 个（绝缘位移连接器）			6ES7921-3BE10-0AA0
圆护套屏蔽电缆 1×16	非屏蔽	30m 60m	6ES7923-0CD00-0AA0 6ES7923-0CG00-0AA0
	屏蔽	30m 60m	6ES7923-0CD00-0BA0 6ES7923-0CG00-0BA0
圆护套屏蔽电缆 2×16	非屏蔽	30m 60m	6ES7923-2CD00-0AA0 6ES7923-2CG00-0AA0
16 针连接器剪线工具			6ES7928-0AA00-0AA0

选择帮助

下面选择表所示为数字量模板可以连接到哪个SIMATIC TOP**连接部件上。**

表8-6　SIMATIC TOP**连接电缆选择表**

数字量模板	端子块				前连接器	
	单线连接	3线连接	用于2A模板	继电器	SM；16或32通道	2A模板
SM 321；DI 32×24 VDC	X	X	—	—	X	—
SM 321；DI 16×24 VDC	X	X	—	—	X	—
SM 321；DI 16×24 VDC；源输入	X	X	—	—	X	—
SM 322；DO 32×24 VDC/0.5V	X	X	—	X	X	—
SM 322；DO 16×24 VDC/0.5V	X	X	—	X	X	—
SM 322；DO 8×24 VDC/0.5V；带诊断中断	X	X	—	—	X	—
SM 322；DO 8×24 VDC/2A	—	—	X	—	—	X
SM 323；DI 16/DO 16×24VDC/0.5A	X	X	—	—	X	—
SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A	X	X	—	—	X	—

单线或3**线连接**

对于3**线连接，电源可以加在前连接模板上或加在端子块上。对于单线连接，电源只能加在前连接器模板上。**

2A**模板的连接**

当使用SM 322；8XDO24VDC/2A**模板和**SIMATIC TOP**连接时，需要下列信息。**

8.3.2 模板与端子块的单线连接

连接注意事项

表8-7 SIMATIC TOP**连接的单线连接注意事项**

数字量模板	电源进线			电源所需跳线	端子块的说明与SM的说明不一致
	只在前连接器	在端子块上附加接地连接	在前连接器上或端子块上		
SM 321；DI 32×24 VDC	X	–	–	–	–
SM 321；DI 16×24 VDC	X	–	–	–	–
SM 321；DI 16×24 VDC；源输入	X	–	–	–	–
SM 322；DO 32×24 VDC/0.5V	X	–	–	–	–
SM 322；DO 16×24 VDC/0.5V	X	–	–	–	–
SM 322；DO 8×24 VDC/0.5V；带诊断中断	X	–	–	–	X
SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A	X	–	–	–	–
SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A	X	–	–	–	–

单线连接的端子块端子分配

表8-8**为单线连接的端子分配。**

端子块的前视图	端子分配
	顶层： **端子** 0 **到** 7**：输入/输出** x.0 **到** x.7

连接电源

按照表8-3**的规则，将电源连接到前连接器模块上。**

在下面示例中，必须将L+**连接到上面端子的**+**，将**M**连接到下面端子的**-**。**

端子块的单线连接

图8-8 数字量模板与端子块的单线连接

8.3.3 端子块与模板的3线连接

连接注意事项

表8-9 SIMATIC TOP**连接的**3**线连接注意事项**

数字量模板	连接注意事项				
	电源进线			电源需跳线	与端子块的说明 SM 的说明不一致
	只在前连接器	在端子块上附加接地连接	在前连接器上或端子块上		
SM 321；DI 32×24 VDC	–	–	X	X	–
SM 321；DI 16×24 VDC	–	–	X	X	–
SM 321；DI 16×24 VDC；源输入	–	–	X	X	–
SM 322；DO 32×24 VDC/0.5V	–	–	X	–	–
SM 322；DO 16×24 VDC/0.5V	–	–	X	–	–
SM 322；DO 8×24 VDC/0.5V；带诊断中断	–	–	X	X	X
SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A	–	–	X	–	–
SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A	–	–	X	–	–

端子块的3**线连接**

表8-10 3**线连接端子块**

端子块的前视图	端子分配
	顶层： **端子** 0 **到** 7**：输入/输出** x.0 **到** x.7
	中层： **所有端子：**M
	底层： **所有端子：**L+

连接电源

按照表8-3**的规则连接电源。**

对于一些数字量模板，连接电源时通常需要2**根跳线(参见表**8-9)**。**

既可以在前连接器上连接跳线，也可以在端子块上连接跳线。此外，必须内部互连两个正端子和两个负端子。

端子块的三线连接

图8-9　数据模板与端块的三线连接接线

8.3.4　2A模块与端子块的接线

可以用2A模板的端子块连接SM 322；8×DO 24 VDC/2A。

连接注意事项

表8-11 SIMATIC TOP与2A模板的连接注意事项

数字量模板	连接注意事项				
	电源进线			电源跳线	与端子块的说明SM的说明不一致
	只在前连接器	在端子块上附加接地连接	在前连接器上或端子块上		
SM 322；DO 16×24 VDC/2A	X	X	–	–	–

2A模板的端子块

表8-12为2A模板的端子分配。

端子块的前视图	端子分配(左)	端子分配(右)
	顶层： 端子 0 到 3： 输出 x.0 到 x.3	顶层： 端子 0 到 3： 输出 x.4 到 x.7
	中层： 端子 0 到 3： x.0 到 x.3 的 M1	中层： 端子 0 到 3： x.4 到 x.7 的 M2
	底层：两个端子 2 个 M1	底层：两个端子 2 个 M2

连接电源

连接电源时，请遵守下列事项：

- 连接按照表8-3的要求
- 前连接器的电源与电势端子的连接使用不同的电缆
- 除了连接电缆外，必须用单独的导线连接M1或M2，也可以对M1和M2进行跳接

2A模板的端子块连接图

图8-10　2A模板的端子块接线

8.4 SIMATIC TOP连接TPA与模拟量模板的接线

介绍

用SIMATIC TOP连接TPA连接执行器/传感器时，必须先选择模板的功能和连接方法。（螺钉型端子和弹簧型端子）

8.4.1 SIMATIC TOP连接TPA连接部件和选择指南

部件

下表列出了SIMATIC TOP连接/TPA的所有部件。

表8-13 SIMATIC TOP连接/TPA的连接部件

TPA 部件			订货号
端子块	数量：1	弹簧型端子 螺钉型端子	6ES7924-0CC00-0AB0 6ES7924-0CC00-0AA0
	数量：10	弹簧型端子 螺钉型端子	6ES7924-0CC00-1AB0 6ES7924-0CC00-1AA0
前连接器		通过下列端子供电： 弹簧型端子 螺钉型端子	 6ES7921-3AF00-0AA0 6ES7921-3AG00-0AA0
连接器（插入式连接器）；8 个（绝缘位移连接器）			6ES7921-3BE10-0AA0
端子块的屏蔽板；数量：4			6ES7928-1BA00-0AA0
端子元件： 2 根电缆，每根为屏蔽的直径为 2 至 6mm 导线 1 根电缆，为屏蔽的直径为 3 至 8mm 导线 1 根电缆，为屏蔽的直径为 4 至 13mm 导线			 6ES7390-5AB00-0AA0 6ES7390-5BA00-0AA0 6ES7390-5CA00-0AA0
圆护套屏蔽电缆，直径 8mm		30 米 60 米	6ES7923-0CD00-0BA0 6ES7923-0CG00-0BA0
16 针连接器钳接工具			6ES7928-0AA00-0AA0

8.4.2 SIMATIC TOP连接TPA的端子分配

端子标记

在TPA**端子块上，用字母对端子进行标记。它简化了模拟量模板上端子与端子块上端子的分配**

端子分配

表8-14 TPA**的端子分配**

端子块的前视图	端子分配
	端子Ⓩ 和Ⓨ 可用于多层任意电势和信号
	具有相同字母的端子已进行了电气连接，端子Ⓩ 和 Z **以及** Y **和Ⓨ 除外。**

倍增器端子

端子块下排为2×5**倍增器端子。**

模拟量模板对SIMATIC TOP连接TPA的端子分配

模板上的端子号	TPA 上的端子分配	
	端子块 1	端子块 2
-----1	Y	Y
-----2	B	
-----3	C	
-----4	D	
-----5	E	
-----6	F	
-----7	G	
-----8	H	
-----9	I	
-----10	K	K
-----11	A	A
-----12		B
-----13		C
-----14		D
-----15		E
-----16		F
-----17		G
-----18		H
-----19		I
-----20	Z	Z

图8-11 模拟量模板对SIMATIC TOP连接TPA的端子分配

8.4.3 信号线屏蔽层的连接

连接屏蔽层有两种选择

可按下列方法将信号线的屏蔽层接地：

- **通过屏蔽元件在模拟量模板上接线，请参见《S7-300硬件和安装手册》或《分布式I/O设备ET *200M*手册》**
- **通过屏蔽板直接连接到端子块上**

用屏蔽板将屏蔽层连接到端子块上

1. **安装前，将屏蔽板附着在端子块上**
2. **在DIN导轨上安装端子块**
   （在下图中可以看到屏蔽板放在端子块的后面，因此与接地导轨有连接）。
3. **将带屏蔽端子的信号线屏蔽层放在屏蔽板上**

图8-12　带有屏蔽板的SIMATIC TOP连接TPA端子块

8.4.4　连接示例

连接负载电源

可以将模拟量模板的负载电源连接到前连接器模板上。前连接器上分别有L+和M端子用于连接，遵照表8-3的接线规则。

前连接器对端子块的分配

前连接器的上面插座用于连接端子块1，下面插座用于连接端子块2。

连接示例

下图所示为模拟量输入模板SM 321；AI 8×12位在“阻性测量”模式下与端子块的连接。

图8-13　SIMATIC TOP连接TPA与SM 321；AI 8x12位的连接示例

信号模板的参数组

A

本章内容

章节	内容	页码
A.1	如何在用户程序中赋值信号模板参数	A-1
A.2	数字量输入模板的参数	A-2
A.3	数字量输出模板的参数	A-4
A.4	模拟量输入模板的参数	A-6
A.5	SM 331；AI 8 × RTD 的参数	A-10
A.6	SM 331；AI 8 × TC 的参数	A-16
A.7	SM 331；AI 8 x 13 位的参数	A-23
A.8	SM 331；AI 8 x 16 位的参数	A-25
A.9	模拟量输出模板的参数	A-30
A.10	SM 332；AO 8 x 12 位的参数	A-32
A.11	模拟量输入/输出模板的参数	A-34

A.1 如何在用户程序中赋值信号模板参数

用户程序中的参数赋值

你已经在*STEP 7*中将参数赋值给模板。

在用户程序中，你可以使用SFC：

- 重新赋值模板参数，并将参数从CPU传送到编址的信号模板中。

参数在数据记录中的保存

信号模板的参数都保存在数据记录0和数据记录1中；对于有些模拟量输入模板，则保存在数据记录128中。

可修改的参数

你可以修改数据记录1中的参数，并使用SFC 55将它们传送到信号模板。但同时，在CPU上设定的参数没有变化！

你不能在用户程序中修改数据记录0的参数。

参数赋值用SFC

以下SFC可用于在用户程序中对信号模板进行参数赋值：

表 A-1 用于信号模板参数赋值的SFC

SFC 序号	标识符	应用
55	WR_PARM	将可修改的参数（数据记录 1 和 28）传送到编址的信号模板。
56	WR_DPARM	将参数（数据记录 0、1 或 128）从 CPU 传送到编址的信号模板。
57	PARM_MOD	将所有参数（数据记录 0、1 和 128）从 CPU 传送到编址的信号模板。

参数描述

以下章节将对不同模板的所有可修改参数进行阐述。信号模板的参数将在以下资料中进行说明：

- *STEP 7*在线帮助
- 本参考手册

你将会发现，对于不同的信号模板，根据情况，某些信号模板的参数可以进行调整。

其它参考

关于在用户程序中进行信号模板参数赋值原理的详细介绍以及SFC的说明，参见《*STEP 7* 手册》。

A.2 数字量输入模板的参数

参数

下表所示为可以给数字量输入模板设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在*STEP 7*中
- 使用 SFC 55 “ WR_PARM ”
- 使用SFB 53 “ WRREC ” (例如用于GSD)

使用*STEP 7*设定的参数，也可以使用SFC 56和 57以及SFB 53传送到模板（参见《*STEP 7*手册》）。

表 A-2 数字量输入模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55，SFB 53	...编程器
输入延迟	0	×	√
无传感器电源的诊断		×	√
断线诊断		×	√

硬件中断使能	1	√	√
诊断中断使能		√	√
上升沿硬件中断		√	√
下降沿硬件中断		√	√

注意

如果你想在数据记录1中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用*STEP 7*使能数据记录0中的诊断。

数据记录1的结构

下图所示为数字量输入模板参数的数据记录1的结构。

你可以通过设定相应的位为“1”，来激活一个参数。

图A-1 数字量输入模板参数的数据记录1

A.3 数字量输出模板的参数

参数

下表所示为可以给数字量输出模板设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在*STEP 7*中
- 使用 SFC 55 “ WR_PARM ”
- 使用SFB 53 “ WRREC ” (例如对于GSD)

使用*STEP 7*设定的参数，也可以使用SFC 56和 57传送到模板（参见《*STEP 7*手册》）。

表 A-3 数字量输出模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55，SFB 53	...编程器
无负载电压 L+的诊断	0	×	√
断线诊断		×	√
与 M 短路的诊断		×	√
与 L+短路的诊断		×	√
诊断中断使能	1	√	√
CPU STOP 时的行为		√	√
使能替代值 “ 1 ”		√	√

注意

如果你想在数据记录1中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用*STEP 7*使能数据记录0中的诊断。

数据记录1的结构

下图所示为数字量输出模板参数的数据记录1的结构。

你可以通过设定字节0中相应的位为“1”，来激活一个参数。

图A-2 数字量输出模板参数的数据记录1

注意

你只能始能字节0中的参数，“保持最后有效数值”和“始能替代值”任选。

A.4 模拟量输入模板的参数

参数

下表所示为可以给模拟量输入模板设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在*STEP 7*中
- 使用 SFC 55“ WR_PARM ”

使用*STEP 7*设定的参数，也可以使用SFC 56和 57传送到模板（参见《*STEP 7*手册》）。

表 A-4 模拟量输入模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	...编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断：断线检查		×	√
温度单位		×	√
温度系数		×	√
平滑		×	√
诊断中断始能	1	√	√
极限值中断始能		√	√
循环结束中断始能		√	√
干扰抑制		√	√
测量方法		√	√
测量范围		√	√
数值上限		√	√
数值下限		√	√

注意

如果你想在数据记录1中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用*STEP 7*始能数据记录0中的诊断。

数据记录1的结构

下图所示为模拟量输入模板参数的数据记录1的结构。

你可以通过设定字节0中相应的位为“1”，来激活一个参数。

图 A-3 模拟量输入模板参数的数据记录1

注意

极限值的表示方法于模拟值的表示方法相对应（见第4章）。在设定极限值时，应注意相关范围。

干扰频率抑制

下表所示为在数据记录1的字节1中所输入的不同频率代码（见图A-3）。你必须单独计数每个通道的积分时间。

表A-5 模拟量输入模板干扰抑制代码

干扰抑制	积分时间	代码
400 Hz	2.5 ms	2#00
60 Hz	16.7 ms	2#01
50 Hz	20 ms	2#10
10 Hz	100 ms	2#11

测量方法和测量范围

下表所示为模拟量输入模板的所有测量方法和测量范围及其代码。你必须在数据记录1的字节2-5中输入这些代码（参见图A-3）。

注意

请注意，根据测量范围，可能需要重新连接量程模板（见第4章）！

表 A-6 模拟量输入模板测量范围代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	± 80 mV	2#0001
		± 250 mV	2#0010
		± 500 mV	2#0011
		± 1 V	2#0100
		± 2.5 V	2#0101
		± 5 V	2#0110
		1 - 5 V	2#0111
		0 - 10 V	2#1000
		± 10 V	2#1001
		± 25 mV	2#1010
		± 50 mV	2#1011
四线传感器	2#0010	± 3.2 mA	2#0000
		± 10mA	2#0001
		0 - 20 mA	2#0010
		4 - 20 mA	2#0011
		± 20 mA	2#0100
		± 5mA	2#0101
两线传感器	2#0011	4 - 20 mA	2#0011
电阻，四线连接	2#0100	150 Ω	2#0010
		300 Ω	2#0100
		600 Ω	2#0110
		10 kΩ	2#1001

测量方法	代码	测量范围	代码
电阻器四线连接，100 Ω补偿	2#0110	52 - 148Ω 250Ω 400Ω 700Ω	2#0001 2#0011 2#0101 2#0111
终端电阻+线性化四线连接	2#1000	Pt 100 气温 Ni 100 气温 Pt 100 标准范围 Pt 200 标准范围 Pt 500 标准范围 Pt 1000 标准范围 Ni 1000 标准范围 Pt 200 气温 Pt 500 气温 Pt 1000 气温 Ni 1000 气温 Ni 100 标准范围	2#0000 2#0001 2#0010 2#0011 2#0100 2#0101 2#0110 2#0111 2#1000 2#1001 2#1001 2#1011
热电偶内部补偿	2#1010	B 型 [PtRh- PtRh] N 型 [NiCrSi-NiSi] E 型 [NiCr-CuNi] R 型 [PtRh- Pt] S 型 [PtRh- Pt] J 型[Fe- CuNi IEC] L 型 [Fe-CuNi] T 型 [Cu - CuNi] K 型 [NiCr-Ni] U 型 [Cu-Cu Ni]	2#0000 2#0001 2#0010 2#0011 2#0100 2#0101 2#0110 2#0111 2#1000 2#1001
热电偶外部补偿	2#1011		
热电偶+线性化内部补偿	2#1101		
热电偶+线性化外部补偿	2#1110		

A.5 SM 331；AI 8 × RTD的参数

参数

下表所示为可以给模拟量输入模板SM 331；AI 8 × RTD设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在*STEP 7*中
- 使用 SFC 55“ WR_PARM ”

使用*STEP 7*设定的参数，也可以使用SFC 56和57传送到模板（参见《*STEP 7*手册》）。

表 A-7 SM 331；AI 8 × RTD的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	...编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断：断线检查		×	√
诊断中断使能	1	√	√
极限值中断使能		√	√
循环结束中断使能		√	√
温度单位		√	√
测量方法	128	√	√
测量范围		√	√
模板滤波模式		√	√
温度系数		√	√
干扰抑制		√	√
平滑		√	√
数值上限		√	√
数值下限		√	√

注意

如果你想在数据记录1中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用*STEP 7*使能数据记录0中的诊断。

数据记录1的结构

下图所示为SM 331；AI 8 X RTD的数据记录1的结构。你可以通过设定相应的位为“ 1 ”，来激活一个参数。

图A-4 SM 331；AI 8 × RTD的参数数据记录1

数据记录128的结构

下图所示为SM 331；AI 8 X RTD的数据记录128的结构。

图A-5 SM 331；AI 8 × RTD**的参数数据记录**128

图A-6 SM 331；AI 8 × RTD的参数数据记录128（续）

图A-7 SM 331；AI 8 × RTD**的参数数据记录**128（续）

注意

极限值的表示方法于模拟值的表示方法相对应（见第4**章）。在设定极限值时，应注意相关范围。**

SM 331；AI 8 × RTD的运行模式

下表所示为在数据记录0的字节128中所输入的不同运行模式代码（见图A-5）。

表 A-8 SM 331；AI 8 × RTD的运行模式代码

模板滤波模式	代码
8 个通道，硬件滤波器	2#00000000
8 个通道，软件滤波器	2#00000001
4 个通道，硬件滤波器	2#00000010

SM 331；AI 8 × RTD的干扰频率抑制

下表所示为在数据记录128的字节1中所输入的不同频率代码（见图A-3）。注意：设定50Hz、60Hz和400Hz只能使用8通道软件滤波模式，设定50/60/400Hz只能使用8通道和4通道硬件滤波模式。

表 A-9 SM 331；AI 8 × RTD的干扰频率抑制代码

干扰抑制	代码
400 Hz	2#00
60 Hz	2#01
50 Hz	2#10
50/60/400 Hz	2#11

SM 331；AI 8 × RTD的测量方法和测量范围

下表所示为模板的所有测量方法和测量范围及其代码。你必须在数据记录128的相应字节中输入这些代码（参见图A-3）。

表 A-10 SM 331；AI 8 × RTD的测量范围代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电阻，四线连接	2#0100	150Ω 300Ω 600Ω	2#0010 2#0100 2#0110
电阻，三线连接	2#0101	150Ω 300Ω 600Ω	2#0010 2#0100 2#0110

表 A-10 SM 331；AI 8 × RTD的测量范围代码（续）

测量方法	代码	测量范围	代码
终端电阻+线性化四线连接	2#1000	Pt 100 气温	2#00000000
		Ni 100 气温	2#00000001
		Pt 100 标准	2#00000010
		Ni 100 标准	2#00000011
		Pt 500 标准	2#00000100
		Pt 1000 标准	2#00000101
		Ni 1000 标准	2#00000110
		Pt 200 气温	2#00000111
		Pt 500 气温	2#00001000
		Pt 1000 气温	2#00001001
		Ni 1000 气温	2#00001010
		Pt 200 标准	2#00001011
		Ni 120 标准	2#00001100
		Ni 120 气温	2#00001101
		Cu 10 气温	2#00001110
		Cu 10 标准	2#00001111
		Ni 200 标准	2#00010000
		Ni 200 气温	2#00010001
		Ni 500 标准	2#00010010
		Ni 500 气温	2#00010011
终端电阻+线性化三线连接	2#1001	Pt 100 气温	2#00000000
		Ni 100 气温	2#00000001
		Pt 100 标准	2#00000010
		Ni 100 标准	2#00000011
		Pt 500 标准	2#00000100
		Pt 1000 标准	2#00000101
		Ni 1000 标准	2#00000110
		Pt 200 气温	2#00000111
		Pt 500 气温	2#00001000
		Pt 1000 气温	2#00001001
		Ni 1000 气温	2#00001010
		Pt 200 标准	2#00001011
		Ni 120 标准	2#00001100
		Ni 120 气温	2#00001101
		Cu 10 气温	2#00001110
		Cu 10 标准	2#00001111
		Ni 200 标准	2#00010000
		Ni 200 气温	2#00010001
		Ni 500 标准	2#00010010
		Ni 500 气温	2#00010011

SM 331；AI 8 × RTD的温度系数

下表所示为用于测量RTD-4L和RTD-3L的所有温度系数，该系数也可以在数据记录128的相应字节中输入（见图A-5）。

表A-11 SM 331；AI 8 X RTD的温度系数代码

温度系数	代码
Pt 0.003850Ω/Ω/°C(IPTS-68)	2#0000
Pt 0.003916Ω/Ω/°C	2#0001
Pt 0.003902Ω/Ω/°C	2#0010
Pt 0.003920Ω/Ω/°C	2#0011
Pt 0.003851Ω/Ω/°C(ITS-90)	2#0100
Ni 0.00618Ω/Ω/°C	2#1000
Ni 0.00672Ω/Ω/°C	2#1001
Cu 0.00472 Ω/Ω/°C	2#1100

SM 331；AI 8 × RTD的平滑

下表所示为所有平滑模式代码，该代码你可以在数据记录128的相应字节中输入（见图A-5）。

表A-12 SM 331；AI 8 × RTD的平滑代码

平滑	代码
无	2#00
低	2#01
平均	2#10
高	2#11

A.6 SM 331；AI 8 ×TC的参数

参数

下表所示为可以给模拟量输入模板SM 331；AI 8 × TC设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在*STEP 7*中
- 使用 SFC 55“ WR_PARM ”

使用*STEP 7*设定的参数，也可以使用SFC 56和 57传送到模板（参见《*STEP 7*手册》）。

表A-13 SM 331；AI 8 × TC的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	... 编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断：断线检查		×	√
诊断中断使能	1	√	√
极限值中断使能		√	√
循环结束中断使能		√	√
温度单位		√	√
测量方法	128	√	√
测量范围		√	√
模板滤波模式		√	√
热电偶开路时的响应		√	√
干扰抑制		√	√
平滑		√	√
数值上限		√	√
数值下限		√	√

注意

如果你想在数据记录1中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用*STEP 7*使能数据记录0中的诊断。

数据记录1的结构

下图所示为SM 331；AI 8 X TC的数据记录1的结构。

你可以通过设定相应的位为“1”，来激活一个参数。

图A-8 SM 331；AI 8 × TC的参数数据记录1

数据记录128的结构

下图所示为SM 331；AI 8 X TC的数据记录128的结构。

图A-9 SM 331；AI 8 × TC的数据记录128

图A-10 SM 331；AI 8 × TC的数据记录128（续）

图A-11 SM 331；AI 8 × TC的数据记录128（续）

注意

极限值的表示方法于模拟值的表示方法相对应（见第4章）。在设定极限值时，应注意相关范围。

SM 331；AI 8 × TC的运行模式

下表所示为在数据记录0的字节128中所输入的不同运行模式代码（见图A-5）。

表A-14　SM 331；AI 8 X TC的运行模式代码

模板滤波模式	代码
8 个通道，硬件滤波器	2#00000000
8 个通道，软件滤波器	2#00000001
4 个通道，硬件滤波器	2#00000010

SM 331；AI 8 × TC的干扰频率抑制

下表所示为在数据记录128的字节1中所输入的不同频率代码（见图A-3）。注意：设定50Hz、60Hz和400Hz只能使用8通道软件滤波模式，设定50/60/400Hz只能使用8通道和4通道硬件滤波模式。

表A-15　SM 331；AI 8 ×TC的干扰频率抑制代码

干扰抑制	代码
400 Hz	2#00
60 Hz	2#01
50 Hz	2#10
50/60/400 Hz	2#11

SM 331；AI 8 × TC的测量方法和测量范围

下表所示为模板的所有测量方法和测量范围及其代码。你必须在数据记录128的相应字节中输入这些代码（参见图A-3）。

表A-16 SM 331；AI 8 X TC的测量范围代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
热电偶，线性，0 ℃温度补偿	2#1010	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111
		K	2#1000
		U	2#1001
		C	2#1010
热电偶，线性，50 ℃温度补偿	2#1011	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111

测量方法	代码	测量范围	代码
		K	2#1000
		U	2#1001
		C	2#1010
热电耦，线性，内部补偿	2#1101	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111
		K	2#1000
		U	2#1001
		C	2#1010
热电耦，线性，外部补偿	2#1110	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111
		K	2#1000
		U	2#1001
		C	2#1010

SM 331；AI 8 × TC对热电偶开路时的反应

下表所示为热电偶开路时的反应代码，该代码你可以在数据记录128的相应字节中输入（见图A-9）。

表A-17 SM 331；AI 8 X TC对热电偶开路时的反应代码

热电耦开路时的响应	代码
上溢	2#0
下溢	2#1

SM 331；AI 8 × TC的平滑

下表所示为所有平滑模式代码，该代码你可以在数据记录128的相应字节中输入（见图A-9）。

表A-18 SM 331；AI 8 × TC的平滑代码

平滑	代码
无	2#00
低	2#01
平均	2#10
高	2#11

A.7 SM 331；AI 8 x 13位的参数

数据记录1的结构

下图所示为模拟量输入模板参数数据记录1的结构。可以将字节0和1的相应位置为“1”来激活这些参数。

温度测量

下表列出了不同温度测量的代码，该代码输入到数据记录1的字节0中(参见A-12)。

表A-19 模拟量输入模板的温度测量代码

线性温度单元	代码
摄氏度	2#0000 0000
华氏度	2#0000 1000
开氏度	2#0001 0000

干扰频率抑制

下表列出了不同频率代码，该代码输入到数据记录1的字节1中(参见A-12)。每个模板需要单独地设定积分时间。

表A-20 模拟量输入模板的干扰已值代码

干扰抑制	积分时间	代码
60Hz	16.6 ms	2#01
50Hz	20 ms	2#10

测量方法和量程

下表列出了模拟量输入模板的所有测量方法和量程及其代码，必须在数据记录1中的字节2到字节13中输入这些代码。参见图A-12。

注意：

模拟量输入模板的接线必须符合其测量范围，并在前连接器接线。

表A-21 模拟量输入模板的量程代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	± 50mV ± 500mV ± 1V ± 5V 1-5V 0-10 V ± 10V	2#1011 2#0011 2#0100 2#0110 2#0111 2#1000 2#1001
电流	2#0010	0-20mA 4-20mA ±20mA	2#0010 2#0011 2#0100
电阻	2#0101	600Ω 6kΩ	2#0110 2#1000
电阻(线性)	2#1001	Pt 100 气候型 Pt 100 标准型 Ni 100 气候型 Ni 100 标准型 Ni 1000/LG-Ni 1000 气候型 Ni 1000/LG-Ni 1000 标准型	2#0000 2#0010 2#0001 2#0011 2#1010 2#0110

温度系数

下表所示内容可以在数据记录相应字节中输入的温度系数。

温度系数	量程	代码
Pt 0.003850Ω/Ω/°C (ITS-90)	Pt 100	2#0100
Ni 0.006180Ω/Ω/°C	Ni 100 / Ni 1000	2#1000
Ni 0.005000Ω/Ω/°C	LG-Ni 1000	2#1010

A.8 SM 331；AI 8×16位的参数

参数

下表所示为可以给隔离模拟量输入模板SM 331；AI 8 × 16位设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- SFC 55 “ WR_PARM ”
- *STEP 7*编程器

使用*STEP 7*设定的参数，也可以使用SFC 56 和 57传送到模板。

表A-22 SM 331；AI 8 × 16位的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	... 编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断：断线检查		×	√
诊断中断使能	1	√	√
极限值中断使能		√	√
循环结束中断使能		√	√
测量方法	128	√	√
测量范围		√	√
干扰抑制		√	√
平滑		√	√
数值上限		√	√
数值下限		√	√

注意

如果你想在数据记录1中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用*STEP 7*使能数据记录0中的诊断。

数据记录1的结构

下图所示为SM 331；AI 8 X 16位的数据记录1的结构。

你可以通过设定相应的位为“ 1 ”，来激活一个参数。

图A-13 SM 331；AI 8 × 16位的参数数据记录1

数据记录128的结构

图A-14、A-15和A-16所示为SM 331；AI 8 X 16位的数据记录128的结构。

图A-14 SM 331；AI 8 × 16位的数据记录128

图A-15 SM 331；AI 8 × 16位的数据记录128（续）

图A-16 SM 331；AI 8 × 16位的数据记录128（续）

注意

极限值的表示方法于模拟值的表示方法相对应（见第4章）。在设定极限值时，应注意相关范围。

模板模式

表A-24所示为在数据记录0的字节128中所输入的不同运行模式代码（见图A-5）。

表A-24 SM 331；AI 8 X 16位的运行模式代码

模板模式	代码
8 个通道	2#00000000
4 个通道	2#00000001

干扰抑制

表A-25所示为在数据记录128的字节1中所输入的不同频率代码（见图A-14）。注意：设定50Hz、60Hz和400Hz只能使用4通道模式。

表A-25 SM 331；AI 8 ×16位的干扰频率抑制代码

干扰抑制	代码
400 Hz	2#00
60 Hz	2#01
50 Hz	2#10
50/60/400 Hz	2#11

测量方法和测量范围

表A-26所示为模板的所有测量方法和测量范围及其代码。你必须在数据记录128的相应字节中输入这些代码（参见图A-3）。

表A-26 SM 331；AI 8 X 16位的测量范围代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	±5V 1-5V ±10V	2#0110 2#0111 2#1001
电流(4 线变送器)	2#0010	0-20mA 4-20mA ±20mA	2#0010 2#0011 2#0100

设定输入平滑

表A-27所示为所有平滑模式代码，该代码你可以在数据记录128的相应字节中输入（见图A-14）。

表A-27 SM 331；AI 8 ×16位的平滑代码

平滑	代码
无	2#00
低	2#01
平均	2#10
高	2#11

A.9 模拟量输出模板的参数

参数

表A-28所示为可以给模拟量输出模板设定的所有参数。

比较显示：

- 哪些参数可以使用*STEP 7*进行修改
- 哪些参数可以使用SFC 55 “ WR_PARM ” 进行修改

使用*STEP 7*设定的参数，也可以使用SFC 56 和 57传送到模板。

表A-28 模拟量输出模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	... 编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断中断使能	1	√	√
CPU STOP 时的行为		√	√
输出方式		√	√
输出范围		√	√
替代值		√	√

注意

如果你想在数据记录1中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用*STEP 7*使能数据记录0中的诊断。

数据记录1的结构

下图所示为模拟量输出模板参数的数据记录1的结构。

你可以通过设定字节0中相应的位为“1”，来激活诊断中断使能。

图A-17 模拟量输出模板参数的数据记录1

设定替代值

注意

对于输出范围4 - 20 mA **和** 1 - 5 V**，你必须设定替代值为**E500H**，以使输出保持掉电状态（参见表**4-35**和**4-37**）。**

替代值的表示方法与模拟值的表示方法相对应。在设定替代值时，应注意相关范围极限。

输出方法和输出范围

下表所示为模拟量输出模板的所有输出方法和输出范围及其代码。你必须在数据记录1**的字节**2-5**中输入这些代码（参见图**A-17**）。**

表 A-28 **模拟量输出模板输出范围代码**

输出方式	代码	输出范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	1-5 V 0-10 V ±10 V	2#0111 2#1000 2#1001
电流	2#0010	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	2#0010 2#0011 2#0100

A.10 SM 332；AO 8 x 12位的参数

参数

表A-28**所示为可以给模拟量输出模板设定的所有参数。**

比较显示：

- **哪些参数可以使用***STEP 7***进行修改**
- **哪些参数可以使用**SFC 55 “ WR_PARM ” **进行修改**

使用*STEP 7***设定的参数，也可以使用**SFC 56 **和** 57**传送到模板。**

表A-30 **模拟量输出模板的参数**

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	... 编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断中断使能	1	√	√
CPU STOP 时的行为		√	√
输出方式		√	√
输出范围		√	√

注意

如果你想在数据记录1中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用*STEP 7*使能数据记录0中的诊断。

数据记录1的结构

下图所示为模拟量输出模板参数的数据记录1的结构。

你可以通过设定字节0中相应的位为“1”，来激活诊断中断使能。

图A-18 模拟量输出模板参数的数据记录1

输出方法和输出范围

下表所示为模拟量输出模板的所有输出方法和输出范围及其代码。你必须在数据记录1的字节2-9中输入这些代码（参见图A-18）。

表 A-31 模拟量输出模板输出范围代码

输出方式	代码	输出范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	1-5 V 0-10 V ±10 V	2#0111 2#1000 2#1001
电流	2#0010	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	2#0010 2#0011 2#0100

A.11 模拟量输入/输出模板的参数

参数

下表所示为可以给模拟量输入/输出模板设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在*STEP 7*中
- 使用 SFC 55 “ WR_PARM ”

使用*STEP 7*设定的参数，也可以使用SFC 56和57传送到模板（参见《*STEP 7*手册》）。

表 A-31 模拟量输入/输出模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	...编程器
测量方法	1	√	√
测量范围		√	√
积分时间		√	√
输出方式		√	√
输出范围		√	√

数据记录1的结构

下图所示为模拟量输入/输出模板参数的数据记录1的结构。

你可以通过设定字节0中相应的位为“1”，来激活一个参数。

图A-19 模拟量输入/输出模板参数的数据记录1

测量方法和测量范围

下表所示为模拟量输入/输出模板的所有测量方法和测量范围及其代码。你必须在数据记录1的字节2-5中输入这些代码（参见图A-19）。

表 A-33 模拟量输入/输出模板测量范围代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	0-10 V	2#1000
电阻，四线连接	2#0100	10 kΩ	2#1001
终端电阻+线性化四线连接	2#1000	Pt 100 气温	2#0000

输出方法和输出范围

下表所示为模拟量输入/输出模板的所有输出方法和输出范围及其代码。你必须在数据记录1的字节6和7中输入这些代码（参见图A-19）。

表 A-33 模拟量输入/输出模板输出范围代码

输出方式	代码	输出范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	0-10 V	2#1000

信号模板的诊断数据

B

本章内容

节	内 容	页码
B.1	在用户程序中评估信号模板的诊断数据	B-1
B.2	诊断数据字节 0 至 7 的结构和内容	B-2
B.3	字节 7 以上的通道特性诊断数据	B-5
B.4	SM 338；POS-INPUT 的诊断数据	B-7

B.1 在用户程序中评估信号模板的诊断数据

在本附录中

本附录中将描述系统数据中诊断数据的结构。如果要想在*STEP 7*用户程序中评估这些数据，必须对其结构进行了解。

数据纪录中所包含的诊断数据

一个模板的诊断数据最长16字节，包含数据记录0和1：

- 数据记录0 为4个字节，它描述可编程控制器的当前状态。
- 数据记录1包括4个字节的诊断数据，位于数据记录0中；以及最长12字节的模板特性诊断数据。

B.2 诊断数据字节0到7的结构和内容

不同类型诊断数据的每个字节的结构和内容描述如下。遵循以下规则：
如果发生错误，则相应位置“1”。

字节0和1

图B-1 诊断数据的字节0和1的内容

模板类型

表 B-1 列出了模板类型代码(字节1中的0至3位)。

表 B-1 模板类型代码

代码	模板类型
0101	模拟量模板
0110	CPU
1000	功能模板
1100	CP
1111	数字量模板

字节2和3

图B-2 诊断数据字节2和3的内容。

字节4到字节7

图B-3 诊断数据字节4到7的内容。

B.3 字节8以上的通道特性诊断数据

字节8至15中，数据记录1中包含通道特性的诊断数据。下图所示为通道或通道组的诊断字节的分配。当发生错误时，相应位置“1”。

SM 321；DI 16x24 VDC；数字量输入通道带硬件和诊断中断

图B-4 SM 321；DI 16x24 VDC的数字量输入通道的诊断字节

SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A；数字量输出通道带诊断中断

图B-5 SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A的数字量输出通道的诊断字节

SM 331模板的；模拟量输入通道带诊断能力

图B-6 SM 331模拟量输入通道的诊断字节

SM 332模板的；模拟量输出通道带诊断能力

图B-7 SM 332模拟量输出通道的诊断字节

B.4 SM 338；POS-INPUT的诊断数据

下表列出了SM 338；POS-INPUT位置检测模板的诊断数据中不同字节的结构和内容。当发生错误时，相应位置“1”。

第5.4节对可能的故障原因和相应的排除方法进行了阐述。

字节0和1

图B-8 SM 338；POS-INPUT诊断数据的字节0和1

字节2至7

图B-9 SM 338；POS-INPUT诊断数据的字节2至7

字节8至10

从字节8到字节10，数据记录1包含通道特定的诊断数据。

下图所示为诊断字节的分配。

图B-10 SM 338；POS-INPUT诊断数据的字节8至10

尺寸图

C

介绍

该附录介绍了S7-300模板中重要部件的尺寸图。当对S7-300进行配置时需要这些尺寸图。在将S7-300安装在机柜或开关柜中时，必须考虑S7-300的配置尺寸。该附录不包括S7-300或M7-300 CPU或IM 153-1的尺寸图，这些尺寸在其相应手册中有描述。

内容

S7-300部件的尺寸目录见下表：

节	内 容	页码
C.1	导轨的尺寸图	C-1
C.2	电源模板的尺寸图	C-7
C.3	接口模板的尺寸图	C-10
C.4	信号模板的尺寸图	C-12
C.5	附件的尺寸图	C-13

C.1 导轨尺寸图

483 mm标准导轨

图C-1 所示为 483 mm标准导轨尺寸。

图C-1 483 mm 标准导轨尺寸

530 mm标准导轨

图C-2 所示为 530 mm标准导轨尺寸。

图C-2 530 mm 标准导轨尺寸

830 mm标准导轨

图C-3 所示为 830 mm标准导轨尺寸。

图C-3 830 mm 标准导轨尺寸

2000 mm标准导轨

图C-4 所示为 2000 mm标准导轨尺寸。

图C-4 2000 mm 标准导轨尺寸

160 mm导轨

图C-5 所示为 160 mm 导轨尺寸。

图C-5 160 mm 导轨尺寸

482.6 mm导轨

图C-6 所示为 482.6 mm导轨尺寸。

图C-6 482.6 mm 导轨尺寸

530 mm导轨

图C-7 所示为 530 mm 导轨尺寸。

图C-7 530 mm 导轨尺寸

830 mm导轨

图C-8 所示为 830 mm 导轨尺寸。

图C-8 830 mm 导轨尺寸

2000 mm导轨

图C-9 所示为 2000 mm 导轨尺寸。

图C-9 2000 mm 导轨尺寸

“ 插拔 ” 功能导轨

图C-10 所示为 “ 插拔 ” 功能导轨尺寸，带有源总线模板S7模板和防爆部分，长度为 482.6 mm 或 530 mm。

图C-10 插/拔功能导轨尺寸；带有源总线模板、S7模板和防爆部分

总线模板(扩展总线)

图C-11 所示为用于 “ 插拔 ” 功能的有源总线模板的尺寸图。

图C-11 具有插/拔功能总线模板的尺寸

C.2 电源模板尺寸图

PS 307；2 A

图C-12所示为PS 307；2 A 电源模板的尺寸图。

图C-12 PS 307；2 A 电源模板尺寸图

PS 307；5 A

图C-13 所示为PS 307；5 A 电源模板的尺寸图。

图C-13 PS 307；5 A 电源模板尺寸图

PS 307；10 A

图C-14 所示为PS 307；10 A 电源模板的尺寸图。

图C-14　PS 307；10 A 电源模板尺寸图

PS 307；5 A，带CPU 313/314/315/315-2 DP

图 C-15 和 C-16 所示为连接CPU 313/314/315/315-2 DP的PS 307；5A电源的尺寸图

图C-15 连接CPU 313/314/315/315-2 DP的PS 307；5A电源的前视图

PS 307；5 A，带CPU 313/314/315/315-2 DP

图 C-16 所示为连接CPU 313/314/315/315-2 DP的PS 307；5A电源的尺寸图

图C-16 连接CPU 313/314/315/315-2 DP的PS 307；5A电源的侧视图

C.3 接口模板尺寸图

IM 360

图C-17 所示为接口模板IM 360尺寸图。

图C-17 接口模板IM 360尺寸图

IM 361

图C-18 所示为接口模板IM 361尺寸图。

图C-18 接口模板IM 361尺寸图

IM 365

图C-19 所示为接口模板IM 365尺寸图。

图C-19 接口模板IM 365尺寸图

C.4 信号模板尺寸图

信号模板

图C-20 所示为信号模板尺寸图。信号模板可能与下图略有不同，但尺寸是一样的。

图C-20 信号模板

C.5 附件尺寸图

屏蔽连接元件

图C-21所示为连接两个信号模板的屏蔽连接元件的尺寸图。

图 C-21 带屏蔽连接元件的两个信号模板

SIMATIC TOP 连接，3层

图C-22 所示为3层 SIMATIC TOP 连接的尺寸图。

图C-22 SIMATIC TOP 连接，3层

SIMATIC TOP 连接，2层

图C-23 所示为2层 SIMATIC TOP 连接的尺寸图。

图C-23 SIMATIC TOP 连接，2层

SIMATIC TOP 连接，1层

图C-24 所示为1层 SIMATIC TOP 连接的尺寸图。

图C-24 SIMATIC TOP 连接，1层

标准导轨上的RS 485**中继器**

图C-25 **所示为安装在标准导轨上的**RS 485**中继器的尺寸图。**

图C-25　**标准导轨上的**RS 485 **中继器**

S7-300**导轨上的**RS 485**中继器**

图C-26 **所示为安装在**S7-300**导轨上的**RS 485**中继器的尺寸图。**

图C-26　S7-300**导轨上的**RS 485 **中继器**

S7-300模板的备件和附件

D

备件

表 D-1 列出了可单独订货的S7-300 PLC 的所有部件。

表D-1 附件和备件

S7-300部件	订货号
总线连接器	6ES7390-0AA00-0AA0
电源和 CPU 间的电源连接器	6ES7390-7BA00-0AA0
标签条(10 个) • 8/16通道模板 • 32通道模板	 6ES7392-2XX00-0AA0 6ES7392-2XX10-0AA0
槽号标签 • 用于16通道模板 (棕色) (浅褐色) (黄色) (红色) • 用于32通道模板 (棕色) (浅褐色) (黄色) (红色)	 6ES7392-2AX00-0AA0 6ES7392-2BX00-0AA0 6ES7392-2CX00-0AA0 6ES7392-2DX00-0AA0 6ES7392-2AX10-0AA0 6ES7392-2BX10-0AA0 6ES7392-2CX10-0AA0 6ES7392-2DX10-0AA0
槽号标签	6ES7912-0AA00-0AA0
20 针前连接器 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7392-1AJ00-0AA0 6ES7392-1BJ00-0AA0
40 针前连接器 • 螺钉型端子	 6ES7392-1AM00-0AA0
2 个扁平电缆的前连接器 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7921-3AB00-0AA0 6ES7921-3AA00-0AA0
4 个扁平电缆的前连接器 • 螺钉型端子	 6ES7921-3AA20-0AA0
SIMATIC TOP 连接，单层 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7924-0AA00-0AA0 6ES7924-0AA00-0AB0

S7-300部件	订货号
SIMATIC TOP 连接，2 层 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7924-0BB00-0AA0 6ES7924-0BB00-0AB0
SIMATIC TOP 连接，3 层 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7924-0CA00-0AA0 6ES7924-0CA00-0AB0
圆形护套电缆(16 针) • 非屏蔽 30 m • 非屏蔽60 m • 屏蔽30 m • 屏蔽60 m	 6ES7923-0CD00-0AA0 6ES7923-0CG00-0AA0 6ES7923-0CD00-0BA0 6ES7923-0CG00-0BA0
屏蔽连接元件	6ES7390-5AA00-0AA0
屏蔽连接端子 • 2根屏蔽电缆，每根直径2至6 mm • 1根屏蔽电缆，直径3至8 mm • 1根屏蔽电缆，直径4至13 mm	 6ES7390-5AB00-0AA0 6ES7390-5BA00-0AA0 6ES7390-5CA00-0AA0
模拟量量程模板	6ES7974-0AA00-0AA0
120/230 VAC 数字量输出模板的熔断器(包括 10 个熔断器和 2 个熔断器座)	6ES7973-1HD00-0AA0
IM 360 和 IM 361 之间，及 IM 361 与 IM 361 之间的连接电缆 • 1米 • 2.5米 • 5米 • 10米	 6ES7368-3BB01-0AA0 6ES7368-3BC51-0AA0 6ES7368-3BF01-0AA0 6ES7368-3CB01-0AA0

处置对静电敏感设备的指南（ESD）

E

引言

在这一章中解释

- **什么是“ 静电敏感的设备 ”**
- **当处置和与静电敏感设备打交道时必须遵守事项。**

本章内容

以下章节叙述对静电敏感的设备：

章节	内　容	页码
E.1	**什么是ESD？**	E-2
E.2	**人体产生的静电**	E-2
E.3	**防止静电放电的一般措施**	E-3

E.1 什么是静电敏感的设备ESD？

定义

所有电子模板都装有大规模集成电路IC或元件。由于设计上的缘故，这些电子元件对过电压和静电放电是很敏感的。

这些静电敏感设备通常由缩写ESD表示，对静电敏感的设备都有如下标记的标签：

小心

对静电敏感的设备能承受的电压远低于人们能感受的电压值。如果预先未作静电放电而去触及元件或进行模板的电气连接，就会出现这种电压。在多数情况下，由于过压引起的损坏是不能立即觉察到的，只是在工作较长一段时间之后才选成全面的损伤。

E.2 人体产生的静电

充电

任何一个人没用导线和周围环境的电位相接，就有可能充上静电。

图E-1说明当人体和材料接触时，可能在人身上积累的静电的最大电压值。这些值和IEC 801-2的规范相符。

图E-1　能在人体上积累的静电电压

E.3　防止静电放电危险的一般措施

保证良好的接地

在处置对静电敏感的设备时，应确保人体、工作表面和包装有良好的接地。这样可以避免充上静电。

避免直接接触

只在不可避免的情况下才接触对静电敏感的设备（例如在维修时）。手持模板但不要接触元件的针脚或印刷板的导体。用这种方法使放电能量不会影响对静电敏感的设备。

如果必须在模板上进行测量，在开始测量之前必须先接触接地的金属部分，使人体放电。这种方法只适用于接地的测量设备。