

# SIEMENS

## SIMATIC

### 可编程控制器 S7-400 模块规格

#### 参考手册

前言	
常规规范	1
机架	2
电源模块	3
数字模块	4
模拟量模块	5
接口模块	6
S5 接口 IM 463-2	7
PROFIBUS DP 主站接口 IM 467/IM 467 FO	8
电缆线槽和风扇部件	9
RS 485 中继器	10
信号模块的参数设置	A
信号模块的诊断数据	B
附件和备件	C
静电敏感设备(ESD)的操作规则	D
缩略语表	E

## 安全技术提示

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



### 危险

表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。



### 警告

表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。



### 小心

带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

### 小心

不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

### 注意

表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。

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

## 合格的专业人员

仅允许安装和驱动与本文件相关的附属设备或系统。设备或系统的调试和运行仅允许由**合格的专业人员**进行。本文件安全技术提示中的合格专业人员是指根据安全技术标准具有从事进行设备、系统和电路的运行，接地和标识资格的人员。

## 按规定使用

请注意下列说明：



### 警告

设备仅允许用在目录和技术说明中规定的使用情况下，并且仅允许使用西门子股份有限公司推荐的或指定的外部设备和部件。设备的正常和安全运行必须依赖于恰当的运输，合适的存储、安放和安装以及小心的操作和维修。

## 商标

所有带有标记符号®的都是西门子股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有者权利的目地由第三方使用而特别标示的。

## 责任免除

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

# 前言

## 本手册的用途

本手册可用作 S7-400 的操作指南、功能说明以及信号模块、电源模块和接口模块规范的参考手册。

如何在 S7-400 系统中对这些模块进行组态、装配和接线将在每个系统的安装手册中进行介绍。

## 需要的基本知识

本手册假定您具有自动化工程领域的常识。

此外，还需要知道如何在 Windows 2000 或 XP 操作系统下使用计算机或具有相似功能的设备（例如，编程设备）。因为 S7-400 使用 *STEP 7* 基本软件进行组态，所以您还需熟知如何使用该软件。可在“*使用 STEP 7 编程*”手册中获取此方面知识。尤其是在与安全相关的领域内使用 S7-400 时，要仔细阅读“安装”手册附录中有关电子控制器安全的注意事项。

## 目标读者

本手册主要是为具有调试、操作和维护所述产品的资格的人员编写的。

## 手册适用范围

本手册适用于 S7-400 自动化系统。

## 认证

可在“常规规范”一章中查看关于证书和认证的详细信息。

## 在 S7-400 系列文档中的位置

本手册是 S7-400 文档的组成部分。

系统	文档包
S7-400	<ul style="list-style-type: none"><li>• 自动化系统 S7-400，安装</li><li>• 自动化系统 S7-400，模块规格</li><li>• 自动化系统 S7-400，CPU 规格</li><li>• S7-400 指令列表</li></ul>

## 快速查找所需信息

本手册包含了能够快速定位具体信息的多种途径：

- 在手册开头，可找到内容的一个综合目录。
- 可在附录部分之后找到词汇表，其中提供了手册中使用的重要技术术语的定义。
- 手册的结束部分是一份综合索引，便于快速找到所需的信息。

## 回收和处理

S7-400 是遵循环保原则的，因而可回收利用。为了使旧设备的回收和处理符合环保要求，请联系一家经认证的电子废料处理服务机构。

## 其它支持

如果在使用本手册中所述产品时有任何疑问，请联系西门子代表或负责的代理商。

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

以下网站提供各种 SIMATIC 产品和系统的文档路标：

<http://www.siemens.de/simatic-tech-doku-portal>

以下网站提供在线目录和在线订购系统：

<http://mall.ad.siemens.com/>

## 培训中心

我们提供一系列相关课程以帮助您熟悉 SIMATIC S7 可编程控制器。详情请与当地培训中心联系，或直接联系培训中心总部（德国纽伦堡 D90327）：

电话：+49 (911) 895-3200

网址：<http://www.sitrain.com>

## 自动化与驱动集团技术支持

全球范围，全天 24 小时：

<b>全球 ( 纽伦堡 )</b> <b>技术支持</b> ( 免费 ) 当地时间： 周一至周五：08:00 - 17:00 电话： +49 (180) 5050-222 传真： +49 (180) 5050-223 电子邮箱： adsupport@siemens.com 格林尼治标准时间：+1:00	<b>全球 ( 纽伦堡 )</b> <b>技术支持</b> ( 收费，仅限自动化储值卡 ) 当地时间： 每天 24 小时，全年 365 天 电话： +49 (911) 895-7777 传真： +49 (911) 895-7001 电子邮箱：- 格林尼治标准时间：+1:00	
<b>欧洲/非洲 ( 纽伦堡 )</b> <b>授权</b> 当地时间： 周一至周五：07:00:00 - 17:00 电话： +49 (911) 895-7200 传真： +49 (911) 895-7201 电子邮箱： adauthorisierung@siemens.com 格林尼治标准时间：+1:00	<b>美国 ( 约翰逊城 )</b> <b>技术支持和授权</b> 当地时间： 周一至周五：08:00 - 19:00 电话： +1 423 461-2522 传真： +1 423 461-2289 电子邮箱： simatic.hotline@sea.siemens.com 格林尼治标准时间：-5:00	<b>亚洲/太平洋 ( 北京 )</b> <b>技术支持和授权</b> 当地时间： 周一至周五：08:30 - 17:30 电话： +86 10 64 75 75 75 传真： +86 (10) 64 74 74 74 电子邮箱： adsupport.asia@siemens.com 格林尼治标准时间：+8:00

提供德语和英语两种语言的信息。

## Internet 上的服务与支持

除文档外，我们还在 Internet 上在线提供一个全面的知识库，网址为：

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

在那里您会找到：

- 不断为您提供产品最新信息的新闻快递。
- 用以查找所需文档的知识管理器。
- 来自世界各地的用户和专家进行经验交流的论坛。
- 从我们的联系数据库中找到您当地的西门子自动化与驱动代表处。
- 有关现场服务、维修和备件的信息。“服务”页面上的更多信息。



# 目录

前言.....	iii
<b>1 常规规范.....</b>	<b>1-1</b>
1.1 标准、证书和认证.....	1-1
1.2 电磁兼容性.....	1-8
1.3 模块和备用电池的运输和存储条件.....	1-10
1.4 S7-400 运行的机械和环境条件.....	1-11
1.5 关于绝缘测试、安全等级以及防护等级的信息.....	1-13
1.6 Einsatz der S7-400 im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2.....	1-14
1.7 在 2 区危险区域中使用 S7-400.....	1-16
1.8 Gebruik van de S7-400 in het explosief gebied zone 2.....	1-18
1.9 Impiego dell'S7-400 nell'area a pericolo di esplosione zona 2.....	1-20
1.10 Aplicación de la S7-400 en áreas con peligro de explosión, zona 2.....	1-22
1.11 Utilisation du S7-400 dans un environnement à risque d'explosion en zone 2.....	1-24
1.12 Brug af S7-400 i det eksplosionsfarlige område zone 2.....	1-26
1.13 S7-400: n käyttö räjähdysvaarannetuilla alueilla, vyöhyke 2.....	1-28
1.14 Användning av S7-400 i explosionsriskområde zon 2.....	1-30
1.15 Uso do S7-400 em área exposta ao perigo de explosão 2.....	1-32
1.16 Χρήση της συσκευής S7-400 σε επικίνδυνη για έκρηξη περιοχή ζώνη 2.....	1-34
<b>2 机架.....</b>	<b>2-1</b>
2.1 机架的功能和设计.....	2-1
2.2 机架 UR1 (6ES7 400-1TA01-0AA0) 和 UR2 (6ES7 400-1JA01-0AA0).....	2-2
2.3 机架 UR2-H; (6ES7 400-2JA00-0AA0).....	2-3
2.4 机架 CR2 (6ES7 401-2TA01-0AA0).....	2-4
2.5 机架 CR3 (6ES7 401-1DA01-0AA0).....	2-6
2.6 机架 ER1 (6ES7 403-1TA01-0AA0) 和 ER2 (6ES7 403-1JA01-0AA0).....	2-7

<b>3</b>	<b>电源模块</b> .....	<b>3-1</b>
3.1	电源模块的共同特性 .....	3-1
3.2	冗余电源模块 .....	3-2
3.3	备用电池 ( 可选 ) .....	3-3
3.4	操作员控件和指示灯 .....	3-5
3.5	通过 LED 指示的故障/错误消息 .....	3-8
3.6	电源模块 PS 407 4A (6ES7 407-0DA01-0AA0) .....	3-13
3.7	电源模块 PS 407 10A (6ES7 407-0KA01-0AA0) 和 PS 10A R (6ES7 407-0KR00-0AA0) .....	3-16
3.8	电源模块 PS 407 20A (6ES7 407-0RA01-0AA0) .....	3-19
3.9	电源模块 PS 405 4A (6ES7 405-0DA01-0AA0) .....	3-22
3.10	电源模块 PS 405 10A (6ES7 405-0KA01-0AA0) 和 PS 405 10A R (6ES7 405-0KR00-0AA0) .....	3-24
3.11	电源模块 PS 405 20A (6ES7 405-0RA01-0AA0) .....	3-26
<b>4</b>	<b>数字模块</b> .....	<b>4-1</b>
4.1	模块概述 .....	4-1
4.2	选择和调试数字模块的步骤 .....	4-3
4.3	为数字模块分配参数 .....	4-3
4.3.1	参数 .....	4-3
4.3.2	数字输入模块的参数 .....	4-4
4.3.3	数字输出模块的参数 .....	4-5
4.4	数字模块的诊断 .....	4-6
4.4.1	关于诊断消息的常规信息 .....	4-6
4.4.2	数字模块的诊断消息 .....	4-7
4.4.3	数字模块的出错原因和纠正方法 .....	4-8
4.5	数字模块的中断 .....	4-9
4.6	数字输入的输入特性曲线 .....	4-10
4.7	数字输入模块 SM 421; DI 32 x 24 VDC (6ES7 421-1BL01-0AA0) .....	4-11
4.8	数字输入模块 SM 421; DI 16 x 24 VDC .....	4-14
4.8.1	特性 .....	4-14
4.8.2	为 SM 421; DI 16 x 24 VDC 分配参数 .....	4-19
4.8.3	SM 421; DI 16 x 24 VDC 的特性 .....	4-21
4.9	数字量输入模块 SM 421; DI 16 x 120 VAC (6ES7 421-5EH00-0AA0) .....	4-23
4.10	数字量输入模块 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC (6ES7 421-7DH00-0AB0) .....	4-26
4.10.1	为 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 分配参数 .....	4-30
4.11	数字量输入模块 SM 421; DI 16 x 120/230 VUC (6ES7 421-1FH00-0AA0) .....	4-32
4.12	数字量输入模块 SM 421; DI 16 x 120/230 VUC (6ES7 421-1FH20-0AA0) .....	4-35
4.13	数字量输入模块 SM 421; DI 32 x 120 VUC (6ES7 421-1EL00-0AA0) .....	4-38
4.14	数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 24 VDC/2 A (6ES7 422-1BH11-0AA0) .....	4-41
4.15	数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A (6ES7 422-5EH10-0AB0) .....	4-45
4.15.1	为 SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 分配参数 .....	4-49
4.16	数字量输出模块 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A (6ES7 422-1BL00-0AA0) .....	4-50



4.17	数字量输出模块 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A (6ES7 422-7BL00-0AB0)	4-54
4.17.1	为 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 分配参数	4-58
4.17.2	SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的特性	4-59
4.18	数字量输出模块 SM 422; DO 8 x 120/230 VAC/5 A (6ES7 422-1FF00-0AA0)	4-59
4.19	数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 120/230 VAC/2 A (6ES7 422-1FH00-0AA0)	4-63
4.20	数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2A (6ES7 422-5EH00-0AB0)	4-67
4.20.1	为 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 分配参数	4-71
4.21	继电器输出模块 SM 422; DO 16 x 30/230 VUC/Rel5 A (6ES7 422-1HH00-0AA0)	4-71
<b>5</b>	<b>模拟量模块</b>	<b>5-1</b>
5.1	常规信息	5-1
5.2	调试模拟量模块的步骤	5-3
5.3	模拟值表示方法	5-4
5.3.1	模拟量输入通道的模拟值表示	5-5
5.3.2	输入范围的二进制表示	5-6
5.3.3	电压测量范围内的模拟值表示方法	5-7
5.3.4	电流测量范围内的模拟值表示方法	5-9
5.3.5	电阻型传感器的模拟值表示方法	5-10
5.3.6	电阻温度计的模拟值表示方法	5-11
5.3.7	热电偶的模拟值表示方法	5-14
5.3.8	模拟量输出通道的模拟值表示方法	5-18
5.4	设置模拟量输入通道的测量方法和范围	5-23
5.5	模拟模块的特性	5-26
5.5.1	引言	5-26
5.5.2	电源电压和运行模式的影响	5-26
5.5.3	模拟值的数值范围的影响	5-27
5.5.4	操作限制和基本错误限制的影响	5-28
5.6	模拟模块的转换时间、循环时间、设置和响应时间	5-29
5.7	为模拟模块分配参数	5-32
5.7.1	关于参数分配的常规信息	5-32
5.7.2	模拟输入模块的参数	5-33
5.7.3	模拟输出模块的参数	5-35
5.8	将传感器连接到模拟输入	5-36
5.9	连接电压传感器	5-39
5.10	连接电流传感器	5-40
5.11	连接电阻温度计和电阻	5-44
5.12	连接热电偶	5-46
5.13	将负载/执行器连接到模拟输出	5-52
5.14	将负载/执行器连接到电压输出	5-53
5.15	将负载/执行器连接到电流输出	5-55
5.16	模拟模块的诊断功能	5-56
5.17	模拟模块的中断	5-59
5.18	模拟输入模块 SM 431; AI 8 x 13 位 (6ES7 431-1KF00-0AB0)	5-61
5.18.1	调试 SM 431; AI 8 x 13 位	5-67
5.18.2	SM 431; AI 8 x 13 位的测量方法和测量范围	5-68

5.19	模拟输入模块 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF10-0AB0) .....	5-69
5.19.1	调试 SM 431; AI 8 x 14 位 .....	5-78
5.19.2	SM 431; AI 8 x 14 位的测量方法和范围 .....	5-80
5.20	模拟输入模块 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) .....	5-82
5.20.1	SM 431; AI 8 x 14 位的测量方法和范围 .....	5-89
5.21	模拟输入模块 SM 431; AI 16 x 13 位 (6ES7 431-0HH00-0AB0).....	5-91
5.21.1	调试 SM 431; AI 16 x 13 位 .....	5-96
5.21.2	SM 431; AI 16 x 13 位的测量方法和范围 .....	5-97
5.22	模拟输入模块 SM 431; AI 16 x 16 位 (6ES7 431-7QH00-0AB0) .....	5-99
5.22.1	调试 SM 431; AI 16 x 16 位 .....	5-109
5.22.2	SM 431; AI 16 x 16 位的测量方法和测量范围 .....	5-112
5.23	模拟量输入模块 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位 (6ES7 431-7KF10-0AB0) .....	5-117
5.23.1	调试 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位 .....	5-123
5.23.2	SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的测量方法和测量范围 .....	5-125
5.24	模拟量输入模块 SM 431; AI 8 x 16 位 (6ES7 431-7KF00-0AB0).....	5-126
5.24.1	调试 SM 431; AI 8 x 16 位 .....	5-132
5.24.2	SM 431; AI 8 x 16 位的测量方法和范围 .....	5-136
5.25	模拟量输出模块 SM 432; AO 8 x 13 位 (6ES7 432-1HF00-0AB0).....	5-137
5.25.1	调试 SM 432; AO 8 x 13 位 .....	5-142
5.25.2	SM 432; AO 8 x 13 位的输出范围 .....	5-142
<b>6</b>	<b>接口模块 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	接口模块的共性 .....	6-1
6.2	接口模块 IM 460-0 (6ES7 460-0AA01-0AB0) 和 IM 461-0 (6ES7 461-0AA01-0AA0) .....	6-6
6.3	接口模块 IM 460-1 (6ES7 460-1BA01-0AB0) 和 IM 461-1 (6ES7 461-1BA01-0AA0) .....	6-8
6.4	接口模块 IM 460-3 (6ES7 460-3AA01-0AB0) 和 IM 461-3 (6ES7 461-3AA01-0AA0) .....	6-12
6.5	接口模块 IM 460-4; (6ES7 460-4AA01-0AB0) 和 IM 461-4; (6ES7 461-4AA01-0AA0) .....	6-15
<b>7</b>	<b>S5 接口 IM 463-2 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	在 S7-400 中使用 SIMATIC S5 扩展单元 .....	7-1
7.2	连接 S5 扩展单元的规则 .....	7-2
7.3	操作员控件和指示灯 .....	7-4
7.4	安装和连接 IM 463-2 .....	7-6
7.5	设置 IM 314 的操作模式 .....	7-7
7.6	组态 S5 模块以在 S7-400 中运行 .....	7-9
7.7	721 电缆的针脚分配 .....	7-10
7.8	IM 314 的终端连接器 .....	7-12
7.9	规范 (6ES7 463-2AA00-0AA0) .....	7-13
<b>8</b>	<b>PROFIBUS DP 主站接口 IM 467/IM 467 FO .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	PROFIBUS DP 主站接口 IM 467/IM 467 FO .....	8-1
8.1.1	概述 .....	8-1
8.1.2	指示灯和模式选择器 .....	8-3
8.2	组态 .....	8-5

8.3	连接到 PROFIBUS DP .....	8-6
8.3.1	连接选项 .....	8-6
8.3.2	总线连接器 .....	8-6
8.3.3	PROFIBUS DP 的光纤连接 .....	8-8
8.3.4	将光缆连接到 IM 467 FO .....	8-8
8.4	规范 .....	8-11
8.4.1	IM 467 (6ES7 467-5GJ02-0AB0) 的技术规范 .....	8-11
8.4.2	IM 467 FO (6ES7 467-5FJ00-0AB0) 的技术规范 .....	8-12
<b>9</b>	<b>电缆线槽和风扇部件 .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	风扇部件中的风扇监视 .....	9-1
9.2	电缆线槽 (6ES7 408-0TA00-0AA0) .....	9-4
9.3	120/230 VAC 风扇部件 (6ES7 408-1TB00-0XA0) .....	9-5
9.4	24 VDC 风扇部件 (6ES7 408-1TA00-0XA0) .....	9-7
<b>10</b>	<b>RS 485 中继器 .....</b>	<b>10-1</b>
10.1	应用和特性 (6ES7 972-0AA01-0XA0) .....	10-2
10.2	RS 485 中继器 (6ES7 972-0AA01-0XA0) 的设计 .....	10-3
10.3	未接地和接地运行的 RS 485 中继器 .....	10-4
10.4	规范 .....	10-6
<b>A</b>	<b>信号模块的参数设置 .....</b>	<b>A-1</b>
A.1	如何在用户程序中为信号模块分配参数 .....	A-1
<b>B</b>	<b>信号模块的诊断数据 .....</b>	<b>B-1</b>
B.1	在用户程序中评估信号模块的诊断数据 .....	B-1
B.2	诊断数据字节 0 和 1 的结构和内容 .....	B-2
B.3	数字量输入模块自字节 2 开始的诊断数据 .....	B-3
B.4	数字量输出模块自字节 2 开始的诊断数据 .....	B-8
B.5	模拟量输入模块自字节 2 开始的诊断数据 .....	B-15
<b>C</b>	<b>附件和备件 .....</b>	<b>C-1</b>
C.1	附件和备件 .....	C-1
<b>D</b>	<b>静电敏感设备 (ESD) 的操作规则 .....</b>	<b>D-1</b>
D.1	ESD : 有哪些静电敏感设备的操作规则 ? .....	D-1
D.2	对人体静电放电 .....	D-2
D.3	防止静电放电的基本保护措施 .....	D-3
<b>E</b>	<b>缩略语表 .....</b>	<b>E-1</b>
E.1	E_Abkürzungsverzeichnis .....	E-1
	词汇表 .....	词汇表-1
	索引 .....	索引-1

**表格**

表格 1-1	工业应用 .....	1-2
表格 1-2	符合低压指令要求的产品 .....	1-2
表格 1-3	脉冲型干扰 .....	1-8
表格 1-4	正弦波干扰 .....	1-9
表格 1-5	电磁场的辐射干扰 .....	1-9
表格 1-6	通过主 AC 电源辐射的干扰 .....	1-9
表格 1-7	模块的运输和存储条件 .....	1-10
表格 1-8	机械环境条件 .....	1-11
表格 1-9	机械环境条件测试 .....	1-12
表格 1-10	气候环境条件 .....	1-12
表格 1-11	测试电压 .....	1-13
表格 3-1	冗余电源模块 .....	3-2
表格 3-2	INTF、5 VDC、24 VDC LED .....	3-6
表格 3-3	BAF、BATTF LED .....	3-6
表格 3-4	BAF、BATT1F、BATT2 LED .....	3-6
表格 3-5	电源模块操作员控件的功能 .....	3-7
表格 3-6	电源模块的错误消息 .....	3-8
表格 3-7	INTF、DC5V、DC24V LED .....	3-8
表格 3-8	BAF、BATTF ; BATT INDIC LED 在 BATT 位置处 .....	3-10
表格 3-9	BAF、BATT1F、BATT2F ; BATT INDIC LED 在 1BATT 位置 .....	3-11
表格 3-10	BAF、BATT1F、BATT2F ; BATT INDIC LED 在 2BATT 位置 .....	3-12
表格 4-1	数字输入模块：特性概述 .....	4-1
表格 4-2	数字输出模块：特性概述 .....	4-2
表格 4-3	继电器输出模块：特性概述 .....	4-2
表格 4-4	数字输入模块的参数 .....	4-4
表格 4-5	数字输出模块的参数 .....	4-5
表格 4-6	数字模块的诊断消息 .....	4-7
表格 4-7	数字模块的诊断消息、出错原因和纠正方法 .....	4-8
表格 4-8	SM 421; DI 16 x DC 24 V 的参数 .....	4-19
表格 4-9	输入值与 CPU 的操作模式以及 SM 421; DI 16 x 24 VDC 的电源电压 L+ 的相关性 .....	4-21
表格 4-10	故障及 SM 421; DI 16 x 24 VDC 的参数分配对输入值的影响 .....	4-22
表格 4-11	SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 的参数 .....	4-30
表格 4-12	SM 421; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的参数 .....	4-49
表格 4-13	SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的参数 .....	4-58
表格 4-14	SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的输出值取决于 CPU 的操作模式和电源电压 L+ .....	4-59

表格 4-15	SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的参数.....	4-71
表格 5-1	模拟量输入模块：特性概述.....	5-2
表格 5-2	模拟量输出模块：特性概述.....	5-3
表格 5-3	从选择到调试模拟量模块的各个步骤.....	5-3
表格 5-4	实例：16 位和 13 位模拟值的各位数值情况.....	5-4
表格 5-5	支持的模拟值精度.....	5-5
表格 5-6	双极性输入范围.....	5-6
表格 5-7	单极性输入范围.....	5-6
表格 5-8	零信号阈值输入范围.....	5-7
表格 5-9	在 $\pm 1\text{ V}$ 到 $\pm 10\text{ V}$ 电压测量范围内的模拟值表示方法.....	5-7
表格 5-10	在 $\pm 25\text{ mV}$ 至 $\pm 500\text{ mV}$ 电压测量范围内的模拟值表示方法.....	5-8
表格 5-11	1 至 5 V 和 0 至 10 V 压电测量范围内的模拟值表示方法.....	5-8
表格 5-12	在 $\pm 3.2\text{ mA}$ 到 $\pm 20\text{ mA}$ 电流测量范围内的模拟值表示方法.....	5-9
表格 5-13	在 0 至 20 mA 电流测量范围内的模拟值表示方法.....	5-9
表格 5-14	在 4 至 20 mA 电流测量范围内的模拟值表示方法.....	5-10
表格 5-15	48 $\Omega$ 到 6 k $\Omega$ 电阻型传感器的模拟值表示方法.....	5-10
表格 5-16	Pt 100/200/500/1000 电阻温度计的模拟值表示方法.....	5-11
表格 5-17	Pt 100/200/500/1000 电阻温度计的模拟值表示方法.....	5-11
表格 5-18	电阻温度计 Ni100、120、200、500、1000 的模拟值表示方法.....	5-12
表格 5-19	电阻温度计 Ni 100、120、200、500、1000 的模拟值表示方法.....	5-12
表格 5-20	Cu 10 标准电阻温度计的模拟值表示方法.....	5-13
表格 5-21	Cu 10 气候电阻温度计的模拟值表示方法.....	5-13
表格 5-22	B 型热电偶的模拟值表示方法.....	5-14
表格 5-23	E 型热电偶的模拟值表示方法.....	5-14
表格 5-24	J 型热电偶的模拟值表示方法.....	5-15
表格 5-25	K 型热电偶的模拟值表示方法.....	5-15
表格 5-26	L 型热电偶的模拟值表示方法.....	5-16
表格 5-27	N 型热电偶的模拟值表示方法.....	5-16
表格 5-28	R、S 型热电偶的模拟值表示方法.....	5-17
表格 5-29	T 型热电偶的模拟值表示方法.....	5-17
表格 5-30	U 型热电偶的模拟值表示方法.....	5-18
表格 5-31	双极性输出范围.....	5-19
表格 5-32	单极性输出范围.....	5-20
表格 5-33	零信号阈值输出范围.....	5-20
表格 5-34	$\pm 10\text{ V}$ 输出范围内的模拟值表示.....	5-21
表格 5-35	0 V 到 10 V 以及 1 V 到 5 V 输出范围内的模拟值表示方法.....	5-21
表格 5-36	$\pm 20\text{ mA}$ 输出范围内的模拟值表示方法.....	5-22
表格 5-37	0 到 20 mA 以及 4 到 20 mA 输出范围内模拟值的表示方法.....	5-22

表格 5-38	模拟 IO 值与 CPU 工作状态以及 L+ 电源电压的相关性 .....	5-26
表格 5-39	模拟输入模块的反应随数值范围内的实际模拟值而变化 .....	5-27
表格 5-40	模拟输出模块的行为随数值范围内的模拟值的位置而变化 .....	5-27
表格 5-41	模拟输入模块的参数 .....	5-33
表格 5-42	模拟输出模块的参数 .....	5-35
表格 5-43	模拟输入模块的诊断消息 .....	5-57
表格 5-44	模拟输入模块的诊断消息、出错原因和纠正方法 .....	5-58
表格 5-45	SM 431; AI 8 x 13 位的参数 .....	5-67
表格 5-46	SM 431; AI 8 13 位的电阻测量通道 .....	5-68
表格 5-47	SM 431; AI 8 x 13 位的测量范围 .....	5-68
表格 5-48	SM 431; AI 8 x 14 位的参数 .....	5-78
表格 5-49	为 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的通道 n 和通道 n+1 选择测量方法 .....	5-80
表格 5-50	SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的电阻测量通道 .....	5-80
表格 5-51	SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的测量范围 .....	5-81
表格 5-52	SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的测量范围 .....	5-87
表格 5-53	使用 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 平滑的干扰频率抑制和过滤器稳定时间 .....	5-87
表格 5-54	为 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的通道 n 和通道 n+1 选择测量方法 .....	5-89
表格 5-55	SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的电阻测量通道 .....	5-89
表格 5-56	SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的测量范围 .....	5-90
表格 5-57	SM 431; AI 16 x 13 位的参数 .....	5-96
表格 5-58	为 SM 431; AI 16 x 13 位的通道 n 和通道 n+1 选择测量方法 .....	5-97
表格 5-59	SM 431; AI 16 x 13 位的测量范围 .....	5-98
表格 5-60	SM 431; AI 16 x 16 位的参数 .....	5-109
表格 5-61	SM 431; AI 16 x 16 位的诊断信息 .....	5-111
表格 5-62	为 SM 431; AI 16 x 16 位的通道 n 和通道 n+1 选择测量方法 .....	5-112
表格 5-63	SM 431; AI 16 x 16 位的电阻和温度测量通道 .....	5-113
表格 5-64	通过 SM 431; AI 16 x 16 位通道 0 上的 RTD 的参比端补偿 .....	5-113
表格 5-65	SM 431; AI 16 x 16 位的测量范围 .....	5-114
表格 5-66	检查“下溢”时的注意事项 .....	5-116
表格 5-67	SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的参数 .....	5-123
表格 5-68	SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的诊断信息 .....	5-124
表格 5-69	SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的测量范围 .....	5-125
表格 5-70	SM 431; AI 8 x 16 位的参数 .....	5-132
表格 5-71	SM 431; AI 8 x 16 位组态的干扰频率抑制和滤波是如何决定响应时间的 .....	5-133
表格 5-72	SM 431; AI 8 x 16 位的诊断信息 .....	5-135
表格 5-73	SM 431; AI 8 x 16 位的测量范围 .....	5-136
表格 5-74	SM 432; AO 8 x 13 位的输出范围 .....	5-142
表格 6-1	S7-400 的接口模块 .....	6-1

表格 6-2	连接概述.....	6-1
表格 6-3	不同连接中的电缆.....	6-3
表格 6-4	接收 IM 的端接器.....	6-4
表格 6-5	连接接口模块的电缆.....	6-5
表格 6-6	发送 IM 上的操作员控件和指示灯.....	6-7
表格 6-7	接收 IM 上的操作员控件和指示灯.....	6-7
表格 6-8	发送 IM 上的操作员控件和指示灯.....	6-10
表格 6-9	接收 IM 上的操作员控件和指示灯.....	6-10
表格 6-10	发送 IM 上的操作员控件和指示灯.....	6-13
表格 6-11	接收 IM 上的操作员控件和指示灯.....	6-13
表格 6-12	发送 IM 上的操作员控件和指示灯.....	6-16
表格 6-13	接收 IM 上的操作员控件和指示灯.....	6-16
表格 7-1	S5 接口模块.....	7-2
表格 7-2	IM 463-2 的 LED.....	7-5
表格 7-3	开关位置：IM 463-2 的接口选择器.....	7-5
表格 7-4	开关位置：IM 463-2 的电缆长度选择器.....	7-5
表格 7-5	X3.....	7-7
表格 7-6	在 IM 314 上设置地址区.....	7-8
表格 7-7	721 电缆的针脚分配.....	7-10
表格 7-8	端接器 760-1AA11 的分配.....	7-12
表格 8-1	IM 467/467 FO 的操作模式.....	8-4
表格 9-1	风扇监视的功能.....	9-2
表格 10-1	总线段的最大电缆长度.....	10-2
表格 10-2	两个 RS 485 中继器之间的最大电缆长度.....	10-2
表格 A-1	用于为信号模块分配参数的 SFC.....	A-1
表格 A-2	数字量输入模块的参数.....	A-2
表格 A-3	数字量输入模块参数的数据记录 1.....	A-3
表格 A-4	数字量输入模块参数的数据记录 1.....	A-4
表格 A-5	数字量输出模块的参数.....	A-5
表格 A-6	数字量输出模块参数的数据记录 1.....	A-6
表格 A-7	数字量输出模块参数的数据记录 1.....	A-7
表格 A-8	模拟量输入模块的参数.....	A-8
表格 B-1	诊断数据的字节 0 和 1.....	B-2
表格 B-2	模块类型代码.....	B-2
表格 B-3	SM 421; DI 16 x 24 VDC 诊断数据的字节 2 和字节 3.....	B-3
表格 B-4	SM 421; DI 16 x 24 VDC 诊断数据的字节 4 到字节 8.....	B-4
表格 B-5	SM 421; DI 16 x 24 VDC 的通道的诊断字节.....	B-5
表格 B-6	SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 诊断数据的字节 2 和字节 3.....	B-5

表格 B-7	SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 诊断数据的字节 4 到字节 8 .....	B-6
表格 B-8	SM 421; DI 16 x 24 VDC 的通道的诊断字节 .....	B-7
表格 B-9	SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 诊断数据的字节 2 和字节 3 .....	B-8
表格 B-10	SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 诊断数据的字节 4 到字节 8 .....	B-9
表格 B-11	SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的通道的诊断字节 .....	B-10
表格 B-12	SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 诊断数据的字节 2 和字节 3 .....	B-10
表格 B-13	SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 诊断数据的字节 4 到字节 10 .....	B-11
表格 B-14	SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的通道的诊断字节 .....	B-12
表格 B-15	SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 诊断数据的字节 2 和字节 3 .....	B-13
表格 B-16	SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 诊断数据的字节 4 到字节 8 .....	B-13
表格 B-17	SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的通道的诊断字节 .....	B-14
表格 B-18	SM 431; AI 16 x 16 位诊断数据的字节 2 和字节 3 .....	B-15
表格 B-19	SM 431; AI 16 x 16 位诊断数据的字节 4 到字节 8 .....	B-16
表格 B-20	SM 431; AI 16 x 16 位通道的诊断字节 .....	B-17
表格 B-21	SM 431; AI 8 x RTD x 16 位诊断数据的字节 2 和字节 3 .....	B-17
表格 B-22	SM 431; AI 8 x RTD x 16 位诊断数据的字节 4 到字节 7 .....	B-18
表格 B-23	SM 431; AI 8 x RTD x 16 位通道的偶数诊断字节 .....	B-19
表格 B-24	SM 431; AI 8 x RTD x 16 位通道的奇数诊断字节 .....	B-19
表格 B-25	SM 431; AI 8 x 16 位诊断数据的字节 2 和字节 3 .....	B-20
表格 B-26	SM 431; AI 8 x 16 位诊断数据的字节 4 到字节 7 .....	B-20
表格 B-27	SM 431; AI 8 x 16 位通道的偶数诊断字节 .....	B-22
表格 B-28	SM 431; AI 8 x 16 位通道的奇数诊断字节 .....	B-22



## 常规规范

### 1.1 标准、证书和认证

#### 铭牌上的信息

---

**注意**

可在相关产品的标识铭牌上找到当前的认证。

---

#### IEC 61131-2

S7-400 可编程逻辑控制器符合 IEC 61131-2 ( 可编程控制器 , 第 2 部分 : 设备要求及测试 ) 的要求和标准。

#### CE 标签



我们的产品满足下列 EC 指令的要求及保护目标 , 并且符合公布在欧共同体公报上有关可编程控制器的欧洲协调标准 (EN) :

- 73/23/EEC 低电压指令 ( 针对电气设备 )
- 89/336/EEC 电磁兼容性准则 ( EMC 准则 )
- 94/9/EU“按规定在潜在易爆危险区使用的设备和保护系统” ( 防爆准则 )

欧盟关于符合性的声明可通过下面地址处的相关机构获得 :

Siemens Aktiengesellschaft  
Automation and Drives  
A&D AS RD 42  
P.O. Box 1963

D-92209 Amberg, Germany

同样 , 也可在 Internet 上的“客户支持”页面的“一致性声明”中找到这些文件。

## EMC 指令

SIMATIC 产品是为工业应用设计的。

表格 1-1 工业应用

应用领域	要求	
	发射干扰	抗扰性
工业	EN 61000-6-4:2001	EN 61000-6-2:2001

## 低电压指令

下表列出的产品符合 EU 低电压指令 (73/23/EEC) 的要求。依照 DIN EN 61131-2 ( 对应于 IEC 61131-2 ) 测试了对此 EU 指令的符合性。

表格 1-2 符合低压指令要求的产品

名称	订货号
数字输入模块 SM 421; DI 32 x UC 120 V	6ES7 421-1EL00-0AA0
数字输入模块 SM 421; DI 16 x UC 120/230 V	6ES7 421-1FH00-0AA0
数字输出模块 SM 422; DO 8 x AC 120/230 V/5A	6ES7 422-1FF00-0AA0
数字输出模块 SM 422; DO 16 x AC 120/230 V/2A	6ES7 422-1FH00-0AB0
继电器输出模块 SM 422; DO 16 x UC30/230 V/Rel5A	6ES7 422-1HH00-0AA0
数字输入模块 SM 421; DI 16 UC 120/230 V	6ES7421-1FH20-0AA0
120/230 VAC 风扇部件	6ES7 408-1TB00-0XA0
PS 407 4 A	6ES7 407-0DA01-0AA0
PS 407 10A	6ES7 407-0KA01-0AA0
PS 407 20 A	6ES7 407-0RA01-0AA0
PS 407 10A R	6ES7 407-0KR00-0AA0

### 注意

在新版本中，上面列出的一些设备符合防爆准则的要求，而不是低电压指令的要求。请注意标识标签上的信息。

## 防爆准则



符合 EN 50021 ( 潜在易爆环境中的电气设备 ; 防护类型“n” )



## 澳大利亚和新西兰的标记



我们的产品满足 AS/NZS 2064 ( A 类 ) 标准的要求。

---

### 注意

可通过标牌上的标记找到该产品通过的 UL/CSA 或 cULus 认证。

---

## UL 认证



UL 认证标签

保险商实验室 (UL) , 符合 UL 508 标准 :

- 报告 E 85972

## CSA 合格证



CSA 合格证标签

加拿大标准协会 (CSA) , 符合 C 22.2 No. 142 标准 :

- 合格证记录 212191-0-000

或

### cULus 认证



美国保险商实验室，符合

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

或

### cULus 认证，危险区域



HAZ. LOC.

CULUS 列示了 7RA9 INT. CONT. EQ. FOR HAZ.LOC.

美国保险商实验室，符合

- UL 508 ( 工业控制设备 )
- CSA C22.2 No.142 ( 过程控制设备 )
- UL 1604 ( 危险区域 )
- CSA -213 ( 危险区域 )

授权使用在

- Cl. 1, Div. 2, GP.A、B、C、D T4A
- Cl. 1, Zone 2, GP.IIC T4

请仔细阅读以下注意事项。

或

## cULus 认证，继电器模块的危险区域



CULUS 列示了 7RA9 INT. CONT. EQ. FOR HAZ.LOC.

美国保险商实验室，符合

- UL 508 ( 工业控制设备 )
- CSA C22.2 No.142 ( 过程控制设备 )
- UL 1604 ( 危险区域 )
- CSA -213 ( 危险区域 )

授权使用在

- Cl. 1, Div. 2, GP.A、 B、 C、 D T4A
- Cl. 1, Zone 2, AEx nC IIC T4
- Cl. 1, Zone 2, Ex nC IIC T4

---

**注意**

根据 NEC ( 美国国家电气规程 ) 规定，来安装此设备。

在符合 class I, division 2 ( 请参见上文 ) 的环境中使用时，依据 EN 60529，必须将 S7-400 安装在至少符合 IP54 的外壳内。

---

**CPU 的电池电源上，对危险区域的 CuULu 要求**

CPU 备用电池的电源供给必须通过防火插头进行连接。下图说明了此类连接的方式。

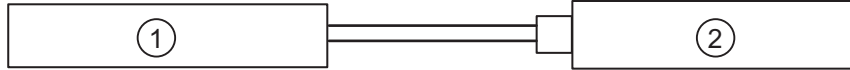


图 1-1 备用电池的电源供给

- (1) 电池或电源
- (2) 带有“Ext. Batt.”连接器的 CPU

以下条件适用于此连接的性能特征：

Voc (空载电压) =	15V	Vmax = 15V
Isc (短路电流) =	50 mA	I <sub>max</sub> = 50 mA
Ca =	电池/电源电容	Ci = 25 nF (最大)
La =	电池/电源电感	Li = 2 mH (最大)

提供防火连接的电池/电源必须具有以下值：

电池/电源		带有电缆的 CPU 输入“Ext. Batt.”
Voc	≤	Vmax (15V)
Isc	≤	I <sub>max</sub> (50 mA)
Ca	≥	Ci + Cc (25nF + Cc)
La	≥	Li + Lc (2mH + Lc)
Cc = 电缆电容		
Lc = 电缆电感		

使用的电池必须具有以下特性：

- 电池技术：Li/SOCL2
- 型号：AA
- 电压：3.6 V

Siemens 规定的电池应符合的要求远超过上述要求。

仅可使用经 Siemens 认可的电池！

**注意**

如果不知道电缆的电容和电感，可使用以下值：

Cc = 197 pF/m (60 pF/ft.)，Lc = 0.66 pF/m (0.2 mH/ft)

**实例**

Varta 4022 电池连同长为 1.5 m 的电缆以及 Leonhardy 02-02.1500 插头均满足上述条件。

## FM 认证



美国工厂联研会许可标准类别号 3611 ,  
Class I, Division 2, Group A, B, C, D。  
温度等级：环境温度为 60°C 时为 T4



### 警告

可能导致人身伤害或财产损失。

在危险区域，如果在 S7-400 操作过程中连通或中断电路（例如，通过插入式连接、保险丝、开关），则可能导致人身伤害或财产损失。

除非确保没有爆炸的危险，否则请不要连通或中断电路。

如果在 FM 条件下使用 S7-400，依据 EN 60529，必须将 S7-400 安装在至少符合 IP54 的外壳内。

## 船舶认证

船级社：

- ABS ( 美国船级社 )
- BV ( 法国船级社 )
- DNV ( 挪威船级社 )
- GL ( 德国劳氏船级社 )
- LRS ( 英国劳氏船级社 )
- Class NK ( 日本船级社 )

## 安装的安全要求

S7-400 可编程控制器是符合 IEC 61131-2 标准的“开放式类型”的设备，因此符合 EU 指令 73/23/EEC“低电压指令”，同样通过了 UL/CSA 认证。

为符合关于机械稳定性、阻燃性、稳定性以及防震保护的安全操作的要求，下面指定了可选择的安装类型：

- 安装在合适的机柜中
- 安装在合适的外壳中
- 安装在适于装配、封闭操作的区域中

## 1.2 电磁兼容性

### 引言

在本部分中，可找到 S7-400 模块抗噪声和无线电干扰抑制的详细信息。

S7-400 自动化系统的所有组件均满足在欧洲应用的标准的要求，前提是所有组件均依照全部相应规定进行安装（请参见 *安装手册*）。

### “EMC”的定义

电磁兼容性 (EMC) 是指电气设备在其电磁环境中正常运行且不干扰环境的能力。



#### 警告

可能导致人身伤害或财产损失。

未经认可的针对 S7-400 的扩展安装可能导致违反安全和电磁兼容性的要求和规定。

请仅使用针对此系统已认可的扩展。

### 脉冲型干扰

下表显示了模块对于脉冲型干扰的电磁兼容性。前提是 S7-400 系统必须符合电气设计方面的技术规范及指令。

表格 1-3 脉冲型干扰

脉冲型干扰	测试电压	严重程度
静电放电 按照 IEC 61000-4-2	空气放电： ± 8 kV 接触放电： ± 6 kV	3
短脉冲 (快速瞬变干扰，符合 IEC 61000-4-4)	2 kV (电源线) 2 kV (信号电缆 > 30 m) 1 kV (信号电缆 < 30 m)	3
符合 IEC 61000-4-5 的高能单脉冲 (电涌)		3
<ul style="list-style-type: none"> <li>不对称连接</li> </ul>	2 kV (电源线) 带有防护装置的直流电压 2 kV (仅限信号线/数据线长度 > 30 m)， 根据需要使用防护装置	
<ul style="list-style-type: none"> <li>对称连接</li> </ul>	1 kV (电源线) 带有防护装置的直流电压 1 kV (仅当信号线长度 > 30 m)，根据需 要使用防护装置	



## 正弦波干扰

下表给出了与正弦波干扰有关的 S7-400 模块的 EMC 特性。

表格 1-4 正弦波干扰

正弦波干扰	测试值	严重程度
HF 辐射 ( 电磁领域 )		3
按照 IEC 61000-4-3	10 V/m, 在 80 MHz 到 1000 MHz 的范围内按 1 kHz 的 80% 调幅	
按照 IEC 61000-4-3	10 V/m, 在 900 MHz 处 50% 脉冲调制	
电缆的 HF 传导性和电缆屏蔽层符合 IEC 61000-4-6	10 V/m 测试电压, 在 9 MHz 到 80 MHz 范围内按 1 kHz 的 80% 调幅	3

## 无线电辐射干扰

电磁场的辐射干扰符合 EN 55011 : A 类限制值, 组 1。

表格 1-5 电磁场的辐射干扰

频带	限制
20 MHz 到 230 MHz	30 dB (μV/m) Q
230 MHz 到 1000 MHz	37 dB (μV/m) Q
测量距离为 30 m ( 98.4 foot )	

通过主 AC 电源辐射的干扰符合 EN 55011 : A 类限制值, 组 1。

表格 1-6 通过主 AC 电源辐射的干扰

频带	限制
0.15 MHz 到 0.5 MHz	79 dB (μV) Q
	66 dB (μV) M
0.5 MHz 到 5 MHz	73 dB (μV) Q
	60 dB (μV) M
5 MHz 到 30 MHz	73 dB (μV) Q
	60 dB (μV) M

## 系统摄动

S7-400 AC 电源模块符合以下系统摄动标准的要求 :

谐波电流 : EN 61000-3-2

电压波动和闪烁 : EN 61000-3-3

## 其它措施

如果要将在 S7-400 系统连接到公共网络, 则务必确保符合 EN 55022 的 B 类限制值。

如果因较高的外部噪声等级而导致需要加强系统抗干扰性, 则必须采取适当的附加措施。

## 1.3 模块和备用电池的运输和存储条件

### 模块的运输和存储

就运输和存储要求而言，S7-400 模块高于 IEC 61131-2 的要求。以下详细信息适用于在其原包装中进行运输和/或存储的模块。

气候条件符合 IEC 60721-3-3, Class 3K7 (对于存储) 以及 IEC 60721-3-2, Class 2K4 (对于运输)。

机械条件符合 IEC 60721-3-2, Class 2M2。

表格 1-7 模块的运输和存储条件

	允许范围
自由落体	≤ 1m (重量 10 kg)
温度	-40°C 到 +70°C
气压	1080 至 660 hPa (相当于海拔 -1000 到 3500 m)
相对湿度 (温度为 +25°C)	5 到 95%，无结露
符合 IEC 60068-2-6 的正弦波振荡	5 - 9 Hz 3.5 mm 9 - 500 Hz 9.8 m/s <sup>2</sup>
符合 IEC 60068-2-29 的冲击	250 m/s <sup>2</sup> , 6 ms, 1000 次冲击

### 备用电池运输

备用电池应该总是在原包装中进行运输。对于 S7-400 系统中所使用的备用电池的运输，无需采取特殊的措施。备用电池中的锂成分少于 0.5 克。

### 存储备用电池

务必将备用电池存放在阴凉干燥处。电池最长可存放 10 年。



#### 警告

人身伤害、财产损失的风险。释放危险物质。

锂电池处理不当可能导致爆炸。处置不正确可能导致危险物质泄露。严格遵守以下事项：

请勿将新电池或电量不足的电池投入明火中以及在电池壳上进行焊接 (最高温度 100°C)。请勿对电池再充电 - 有爆炸危险！请勿打开电池。只能用同种类型的电池更换有故障的电池。可从西门子订购更换电池 (请参见“模块规格”参考手册，附录 C，查看订货号)。

务必尽量将电量不足的电池退回给制造商或送到注册的回收公司。

## 1.4 S7-400 运行的机械和环境条件

### 运行条件

S7-400 系统需要在不受气候影响的固定地点使用。S7-400 的使用符合 IEC 60721-3-3 的以下两项要求：

- 等级 3M3 ( 机械要求 )
- 等级 3K3 ( 气候环境条件 )

### 要求更多措施的应用

如果不采取其它额外措施，S7-400 将不能在下述条件下使用：

- 电离辐射严重的地方
- 由以下原因导致的恶劣环境，例如由于
  - 灰尘的产生
  - 腐蚀性蒸气或气体
  - 强电场或磁场
- 在需要特殊监控的设施中，例如
  - 电梯
  - 处于潜在危险区域中的电站

额外措施可以是将 S7-400 安装在机柜或外壳中。

### 机械环境条件

S7-400 模块的机械环境条件以正弦波振动的形式在下表中列出。

表格 1-8 机械环境条件

频率范围 ( 单位 : Hz )	测试值
$10 \leq f < 58$	0.075 mm 振幅
$58 \leq f < 500$	1 g 等加速度

### 减少振动

如果 S7-400 模块处在剧烈的冲击或振动环境下，需要采取适当的措施来降低加速度或振幅。建议在阻尼材料上安装 S7-400 ( 例如，安装在固定到金属层上的橡胶上 )。

### 测试机械环境条件

下表提供了有关机械环境条件测试的类型及范围的重要信息。

表格 1-9 机械环境条件测试

测试的条件	测试标准	注释
振动	振动测试符合 IEC 60068-2-6 ( 正弦波 )	振动类型：变化率为 1 倍频程/分的频率扫描。 10 Hz ≤ f < 58 Hz，等幅 0.075 mm 58 Hz ≤ f < 500 Hz，等加速度 1 g 振动持续时间：三个坐标轴互相垂直，每个坐标轴上进行 10 次频率扫描。
冲击	冲击测试符合 IEC 60068-2-29	冲击类型：半正弦波 冲击严重程度：峰值为 10 g，持续 6 ms 冲击方向：3 个互相垂直的坐标轴，每一个轴向上进行 100 次冲击。

### 气候环境条件

S7-400 可在下列气候环境条件下运行：

表格 1-10 气候环境条件

环境条件	允许范围	注释
温度	0 到 +60°C	
温度变化	最大 10°C/h	
相对湿度	在 +25°C 时，最大为 95%	无结露 相对湿度应力水平 2，符合 IEC 61131-2
气压	1080 至 795 hPa ( 相当于海拔 -1000 到 2000 m )	
污染物浓度	SO <sub>2</sub> : < 0.5 ppm ; RH < 60% , 未结露 H <sub>2</sub> S: < 0.1 ppm; RH < 60% , 未结露	测试：10 ppm ; 4 天 测试：1 ppm ; 4 天

## 1.5 关于绝缘测试、安全等级以及防护等级的信息

### 测试电压

绝缘电阻指的是在遵照 IEC 61131-2，使用下列测试电压所进行的常规测试中的电阻值：

表格 1-11 测试电压

相对于其它电路/接地而言额定电压为 $U_e$ 的电路。	测试电压
$0 \text{ V} < U_e \leq 50 \text{ V}$	350 V
$50 \text{ V} < U_e \leq 100 \text{ V}$	700 V
$100 \text{ V} < U_e \leq 150 \text{ V}$	1300 V
$150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	2200 V

### 防护等级

符合 IEC 60536 的安全等级 I ( VDE 0106，第 1 部分 )。换言之，从保护性导体到电源模块之间需要进行连接。

### 防止外部物质和水进入

符合 IEC 60529 的防护等级 IP 20。即防止与标准探针接触。

这防止水进入。

## 1.6 Einsatz der S7-400 im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2

### Zone 2

Explosionsgefährdete Bereiche werden in Zonen eingeteilt. Die Zonen werden nach der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins einer explosionsfähigen Atmosphäre unterschieden.

Zone	Explosionsgefahr	Beispiel
2	explosive Gasatmosphäre tritt nur selten und kurzzeitig auf	Bereiche um Flanschverbindungen mit Flachdichtungen bei Rohrleitungen in geschlossenen Räumen
sicherer Bereich	nein	außerhalb der Zone 2 Standardanwendungen von dezentraler Peripherie

Nachfolgend finden Sie wichtige Hinweise für die Installation der SIMATIC S7-400 im explosionsgefährdeten Bereich.

### Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den verschiedenen S7-400-Baugruppen finden Sie im Handbuch.

### Fertigungsort

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Zulassung



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

Prüfnummer: KEMA 03ATEX1125 X

### 注意

Baugruppen mit der Zulassung II 3 G EEx nA II T3 .. T6 dürfen nur in Automatisierungssystemen SIMATIC S7-400 der Gerätekategorie 3 eingesetzt werden.

## Instandhaltung

Für eine Reparatur muss die betroffene Baugruppe an den Fertigungsort geschickt werden. Nur dort darf die Reparatur durchgeführt werden.

## Besondere Bedingungen

1. Die SIMATIC S7-400 muss in einen Schaltschrank oder ein metallisches Gehäuse eingebaut werden. Diese müssen mindestens die Schutzart IP 54 (nach EN 60529) gewährleisten. Dabei sind die Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen, in denen das Gerät installiert wird. Für das Gehäuse muss eine Herstellererklärung für Zone 2 vorliegen (gemäß EN 50021) .
2. Wenn am Kabel bzw. an der Kabeleinführung dieses Gehäuses unter Betriebsbedingungen eine Temperatur  $> 70^{\circ}\text{C}$  erreicht wird oder wenn unter Betriebsbedingungen die Temperatur an der Aderverzweigung  $> 80^{\circ}\text{C}$  sein kann, müssen die Temperatureigenschaften der Kabel mit den tatsächlich gemessenen Temperaturen übereinstimmen.
3. Die eingesetzten Kabeleinführungen müssen der geforderten IP-Schutzart und dem Abschnitt 7.2 (gemäß EN 50021) entsprechen.
4. Alle Geräte, einschließlich Schalter etc., die an den Ein- und Ausgängen von S7-400-Systemen angeschlossen werden, müssen für den Explosionsschutz Typ EEx nA oder EEx nC genehmigt sein.
5. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, dass die Nennspannung durch Transienten um nicht mehr als 40% überschritten werden kann.
6. Umgebungstemperaturbereich:  $0^{\circ}\text{C}$  bis  $60^{\circ}\text{C}$
7. Innerhalb des Gehäuses ist an einem nach dem Öffnen gut sichtbaren Platz ein Schild mit folgender Warnung anzubringen:



---

### 警告

Das Gehäuse darf nur kurze Zeit geöffnet werden, z. B. für visuelle Diagnose. Betätigen Sie dabei keine Schalter, ziehen oder stecken keine Baugruppen und trennen keine elektrischen Leitungen (Steckverbindungen) .

Diese Warnung kann unberücksichtigt bleiben, wenn bekannt ist, dass keine explosionsgefährdete Atmosphäre herrscht.

---

## Liste der zugelassenen Baugruppen

Die Liste mit den zugelassenen Baugruppen finden Sie im Internet:

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

unter der Beitrags-ID 13702947

## 1.7 在 2 区危险区域中使用 S7-400

### 2 区

危险区域分为多个区。按照爆燃性气体存在的可能性，可对这些区进行区分。

区域	爆炸危险	实例
2	爆炸性气体极少发生且时间短暂	在封闭空间内的管道中使用平整的密封垫进行法兰连接的区域
安全区域	无	2 区之外 标准分布式 I/O 应用

您将在下文找到有关在危险区域安装 SIMATIC S7-400 的重要信息。

### 更多信息

可在本手册中找到有关各种 S7-400 模块的更多信息。

### 生产地点

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### 认证

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

测试号 : KEMA 03ATEX1125 X

---

#### 注意

具有 II 3 G EEx nA II T3 .. T6 认证的模块仅能使用在属于设备类别 3 的 SIMATIC S7-400 自动化系统中。

---

### 维护

如果需要进行修理，则受影响的模块必须送往生产地点。只能在那里进行修理。



## 特定条件

1. SIMATIC S7-400 必须安装在机柜或金属外壳中。至少应符合 IP 54 (符合 EN 60529) 防护等级。必须要考虑安装设备所处的环境条件。外壳必须具有可在 2 区使用的制造商声明 (符合 EN 50021)。
2. 如果使用时电缆或外壳电缆入口点上的温度超过 70°C, 或电线分支点上的温度超过 80°C, 则与温度相关的电缆属性必须与实际测得的温度相一致。
3. 电缆入口点必须符合所需的 IP 防护等级和第 7.2 部分 (符合 EN 50021)。
4. 连接到 S7-400 系统的输入和输出端的所有设备 (包括开关等) 均需获得 EEx nA 或 EEx nC 防爆许可。
5. 必须采取相应措施, 以确保瞬态电压不会比额定电压值高出 40%。
6. 环境温度范围: 0°C 到 60°C
7. 必须将含有以下警告的标志挂在外壳内部的显见位置, 以便打开外壳时很容易就能看见此标志:



---

### 警告

此外壳只能打开很短一段时间 (例如, 用于目视诊断时)。如果打开了外壳, 请不要操作任何开关、卸下或安装任何模块、断开任何电缆连接 (插入式连接)。

如果知道此时气体没有危险 (即, 没有爆炸的危险), 可不理睬此警告。

---

## 获得许可的模块列表

可在 Internet 上的下列网址中找到获得许可的模块列表 (ID 为 13702947) :

<http://www4.ad.siemens.de/view/cs/>。

## 1.8 Gebruik van de S7-400 in het explosief gebied zone 2

### Zone 2

Explosieve gebieden worden ingedeeld in zones. Bij de zones wordt onderscheiden volgens de waarschijnlijkheid van de aanwezigheid van een explosieve atmosfeer.

Zone	Explosiegevaar	Voorbeeld
2	Een explosieve gasatmosfeer treedt maar zelden op en voor korte duur	Gebieden rond flensverbindingen met pakkingen bij buisleidingen in gesloten vertrekken
Veilig gebied	Neen	Buiten de zone 2 Standaardtoepassingen van decentrale periferie

Hierna vindt u belangrijke aanwijzingen voor de installatie van de SIMATIC S7-400 in het explosief gebied.

### Verdere informatie

In het handboek vindt u verdere informatie over de verschillende S7-400-modulen.

### Productieplaats

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Vergunning

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

Keuringsnummer: KEMA 03ATEX1125 X

### 注意

Modulen met de vergunning II 3 G EEx nA II T3 .. T6 mogen slechts worden gebruikt in automatiseringssystemen SIMATIC S7-400 van de apparaatcategorie 3.

### Instandhouding

Voor een reparatie moet de betreffende module naar de plaats van vervaardiging worden gestuurd. Alleen daar mag de reparatie worden uitgevoerd.

## Speciale voorwaarden

1. Het SIMATIC S7-400 moet worden ingebouwd in een schakelkast of in een behuizing van metaal. Deze moeten minstens de veiligheidsgraad IP 54 (volgens EN 60529) waarborgen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de omgevingsvoorwaarden waarin het apparaat wordt geïnstalleerd. Voor de behuizing dient een verklaring van de fabrikant voor zone 2 te worden ingediend (volgens EN 50021) .
2. Als aan de kabel of aan de kabelinvoering van deze behuizing onder bedrijfsomstandigheden een temperatuur wordt bereikt  $> 70^{\circ}\text{C}$  of als onder bedrijfsomstandigheden de temperatuur aan de adertakking  $> 80^{\circ}\text{C}$  kan zijn, moeten de temperatuureigenschappen van de kabel overeenstemmen met de werkelijk gemeten temperaturen.
3. De aangebrachte kabelinvoeringen moeten de vereiste IP-veiligheidsgraad hebben en in overeenstemming zijn met alinea 7.2 (volgens EN 50021) .
4. Alle apparaten, schakelaars enz. inbegrepen, die worden aangesloten op de in- en uitgangen van S7-400 systemen, moeten zijn goedgekeurd voor de explosiebeveiliging type EEx nA of EEx nC.
5. Er dienen maatregelen te worden getroffen, zodat de nominale spanning door transiënten met niet meer dan 40% kan worden overschreden.
6. Omgevingstemperatuurbereik:  $0^{\circ}\text{C}$  tot  $60^{\circ}\text{C}$
7. Binnen de behuizing dient op een na het openen goed zichtbare plaats een bord te worden aangebracht met de volgende waarschuwing:



### 警告

De behuizing mag slechts voor korte tijd worden geopend, bijv. voor een visuele diagnose. Bedien hierbij geen schakelaar, trek of steek geen modulen en ontkoppel geen elektrische leidingen (steekverbindingen) .  
Deze waarschuwing kan buiten beschouwing blijven, indien bekend is dat er geen explosieve atmosfeer heerst.

## Lijst van de toegelaten modulen

De lijst met de toegelaten modulen vindt u in het internet:

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

onder de bijdrage-ID 13702947

## 1.9 Impiego dell'S7-400 nell'area a pericolo di esplosione zona 2

### Zona 2

Le aree a pericolo di esplosione vengono suddivise in zone. Le zone vengono distinte secondo la probabilità della presenza di un'atmosfera esplosiva.

Zona	Pericolo di esplosione	Esempio
2	L'atmosfera esplosiva si presenta solo raramente e brevemente	Aree intorno a collegamenti a flange con guarnizioni piatte nelle condotte in ambienti chiusi
Area sicura	No	Al di fuori della zona 2 Applicazioni standard di periferia decentrata

Qui di seguito sono riportate delle avvertenze importanti per l'installazione del SIMATIC S7-400 nell'area a pericolo di esplosione.

### Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sulle diverse unità S7400 si trovano nel manuale.

### Luogo di produzione

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Autorizzazione

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

Numero di controllo: KEMA 03ATEX1125 X

### 注意

Le unità con l'autorizzazione II 3 G EEx nA II T3 .. T6 possono essere impiegate solo nei sistemi di controllori programmabili SIMATIC S7-400 della categoria di apparecchiature 3.

### Manutenzione

Per una riparazione, l'unità interessata deve essere inviata al luogo di produzione. La riparazione può essere effettuata solo lì.

## Condizioni particolari

1. Il SIMATIC S7-400 deve essere montato in un armadio elettrico o in un contenitore metallico. Questi devono assicurare almeno il tipo di protezione IP 54 (secondo EN 60529). In questo caso bisogna tenere conto delle condizioni ambientali nelle quali l'apparecchiatura viene installata. Per il contenitore deve essere presente una dichiarazione del costruttore per la zona 2 (secondo EN 50021).
2. Se nei cavi o nel loro punto di ingresso in questo contenitore viene raggiunta in condizioni di esercizio una temperatura  $> 70^{\circ}\text{C}$  o se in condizioni di esercizio la temperatura nella derivazione dei fili può essere  $> 80^{\circ}\text{C}$ , le caratteristiche di temperatura dei cavi devono essere conformi alla temperatura effettivamente misurata.
3. Gli ingressi dei cavi usati devono essere conformi al tipo di protezione IP richiesto e alla sezione 7.2 (secondo EN 50021).
4. Tutte le apparecchiature, inclusi interruttori, ecc. che vengono collegati a ingressi/uscite di sistemi S7-400, devono essere stati omologati per la protezione da esplosione tipo EEx nA o EEx nC.
5. Devono essere prese delle misure per evitare che la tensione nominale possa essere superata per più del 40% da parte di transienti.
6. Campo termico ambientale: da  $0^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$
7. All'interno del contenitore va appostata, in un luogo ben visibile dopo l'apertura, una targhetta con il seguente avvertimento:



### 警告

Il contenitore può rimanere aperto solo per breve tempo, ad esempio per una diagnostica a vista. In tal caso non azionare alcun interruttore, non disinnestare o innestare unità e non staccare connessioni elettriche (connettori).

Non è necessario tenere conto di questo avvertimento se è noto che non c'è un'atmosfera a rischio di esplosione.

## Elenco delle unità omologate

La lista con le unità omologate si trova in Internet al sito:

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

all'ID di voce 13702947

## 1.10 Aplicación de la S7-400 en áreas con peligro de explosión, zona 2

### Zona 2

Las áreas con peligro de explosión se clasifican en zonas. Las zonas se diferencian según la probabilidad de la existencia de una atmósfera capaz de sufrir una explosión.

Zona	Peligro de explosión	Ejemplo
2	La atmósfera explosiva de gas sólo se presenta rara vez y muy brevemente	Áas alrededor de uniones abridadas con juntas planas en tuberías en locales cerrados
Áa segura	No	Fuera de la zona 2 Aplicaciones estándar de la periferia descentralizada

A continuación encontrará importantes informaciones para la instalación del SIMATIC S7-400 en áreas con peligro de explosión.

### Otras informaciones

Encontrará otras informaciones relativas a los distintos módulos S7-400 en el Manual.

### Lugar de fabricación

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Homologación

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

Número de comprobación:KEMA 03ATEX1125 X

#### 注意

Los módulos con la homologación II 3 G EEx nA II T3 .. T6 pueden utilizarse únicamente en los autómatas programables SIMATIC S7-400 de la categoría de equipo 3.

### Mantenimiento

Para una reparación se ha de remitir el módulo afectado al lugar de fabricación. Sólo allí se puede realizar la reparación.

## Condiciones especiales

1. El SIMATIC S7-400 se ha de montar en un armario eléctrico de distribución o en una carcasa metálica. Éos deben garantizar como mínimo el grado de protección IP 54 (conforme a EN 60529) .Para ello se han de tener en cuenta las condiciones ambientales, en las cuales se instala el equipo. La caja deberá contar con una declaración del fabricante para la zona 2 (conforme a EN 50021) .
2. Si durante la operación se alcanzara una temperatura  $> 70^{\circ}\text{C}$  en el cable o la entrada de cables de esta caja o bien una temperatura  $> 80^{\circ}\text{C}$  en la bifurcación de hilos, deberán adaptarse las propiedades térmicas de los cables a las temperaturas medidas efectivamente.
3. Las entradas de cable utilizadas deben cumplir el grado de protección IP exigido y lo expuesto en el apartado 7.2 (conforme a EN 50021) .
4. Todos los dispositivos –inclusive interruptores, etc.– conectados a las entradas y salidas sistemas S7-400 deben estar homologados para la protección contra explosiones del tipo EEx nA o EEx nC.
5. Es necesario adoptar las medidas necesarias para evitar que la tensión nominal se pueda rebasar en más del 40% debido a efectos transitorios.
6. Margen de temperatura ambiente:  $0^{\circ}\text{C}$  hasta  $60^{\circ}\text{C}$
7. Dentro de la caja deberá colocarse en un lugar perfectamente visible tras su apertura un rótulo con la siguiente advertencia:



### 警告

Abrir la caja sólo brevemente, p.ej. para el diagnóstico visual. Durante este tiempo Ud. no deberá activar ningún interruptor, desenchufar o enchufar módulos ni separar conductores eléctricos (conexiones enchufables) .  
Esta advertencia puede ignorarse si Ud. sabe que en la atmósfera existente no hay peligro de explosión.

## Lista de los módulos homologados

En internet hallará Ud. una lista con los módulos homologados:

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

bajo el ID de asignación 13702947

## 1.11 Utilisation du S7-400 dans un environnement à risque d'explosion en zone 2

### Zone 2

Les environnements à risque d'explosion sont répartis en zones. Les zones se distinguent par la probabilité de présence d'une atmosphère explosive.

Zone	Risque d'explosion	Exemple
2	Formation rare et brève d'une atmosphère gazeuse explosive	Environnement de raccords à joints plats dans le cas de conduites dans des locaux fermés
Zone sûre	Non	A l'extérieur de la zone 2 Utilisation standard de périphérie décentralisée

Vous trouverez ci-après des remarques importantes pour l'installation du SIMATIC S7-400 dans un environnement présentant un risque d'explosion.

### Informations complémentaires

Des informations complémentaires sur les divers modules S7-400 se trouvent dans le manuel.

### Lieu de production

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Homologation

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

Numéro de contrôle : **KEMA 03ATEX1125 X**

#### 注意

Les modules homologués II 3 G EEx nA II T3 .. T6 ne peuvent être utilisés que dans des automates SIMATIC S7-400 de catégorie 3.

### Entretien

Si une réparation est nécessaire, le module concerné doit être expédié au lieu de production. La réparation ne doit être effectuée qu'en ce lieu.



### Conditions particulières

1. Le SIMATIC S7-400 doit être installé dans une armoire ou un boîtier métallique. Ceux-ci doivent assurer au moins l'indice de protection IP 54. Il faut alors tenir compte des conditions d'environnement dans lesquelles l'appareil est installé. Le boîtier doit faire l'objet d'une déclaration de conformité du fabricant pour la zone 2 (selon EN 50021) .
2. Si dans les conditions d'exploitation, une température  $> 70^{\circ}\text{C}$  est atteinte au niveau du câble ou de l'entrée du câble dans ce boîtier, ou bien si la température au niveau de la dérivation des conducteurs peut être  $> 80^{\circ}\text{C}$ , les capacités de résistance thermique des câbles doivent correspondre aux températures effectivement mesurées.
3. Les entrées de câbles utilisées doivent avoir le niveau de protection IP exigé et être conformes au paragraphe 7.2 (selon EN 50021) .
4. Tous les appareillages (y compris les interrupteurs, etc.) raccordés aux entrées et sorties de modules de signaux à sécurité intrinsèque doivent être homologués pour la protection antidéflagrante type EEx nA ou EEx nC.
5. Il faut prendre des mesures pour que la tension nominale ne puisse pas être dépassée de plus de 40% sous l'influence de transitoires.
6. Plage de température ambiante :  $0^{\circ}\text{C}$  à  $60^{\circ}\text{C}$
7. A l'intérieur du boîtier, il faut placer, à un endroit bien visible après ouverture, une plaquette comportant l'avertissement suivant :



---

#### 警告

Ouvrir le boîtier le moins longtemps possible, par exemple pour effectuer un diagnostic visuel. Ce faisant, n'actionnez aucun commutateur, ne déconnectez aucun module et ne débanchez pas de câbles électriques (connexions) .

Le respect de cet avertissement n'est pas impératif s'il est certain que l'environnement ne présente pas de risque d'explosion.

---

### Liste des modules homologués

Vous trouverez sur Internet la liste des modules homologués :

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

référence ID 13702947

## 1.12 Brug af S7-400 i det eksplosionsfarlige område zone 2

### Zone 2

Ekspløsningsfarlige områder inddeles i zoner. Zonerne adskiller sig indbyrdes efter hvor sandsynligt det er, at der er en eksplosiv atmosfære.

Zone	Ekspløsningsfare	Eksempel
2	Ekspløsningsfarlig gasatmosfære optræder kun sjældent og varer kort	Områder rundt om flangeforbindelser med flade pakninger ved rørledninger i lukkede rum
Sikkert område	Nej	Uden for zone 2 Standardanvendelser decentral periferi

I det følgende findes vigtige henvisninger vedr. installation af SIMATIC S7-400 i det eksplosionsfarlige område.

### Yderligere informationer

Yderligere informationer om de forskellige S7-400-komponenter findes i manualen.

### Produktionssted

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Godkendelse

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

Kontrolnummer: **KEMA 03ATEX1125 X**

#### 注意

Komponenter med godkendelsen II 3 G EEx nA II T3 .. T6 må kun monteres i automatiseringssystemer SIMATIC S7-400 - udstyrskategori 3.

### Vedligeholdelse

Skal den pågældende komponent repareres, bedes De sende den til produktionsstedet. Reparation må kun udføres der.

## Særlige betingelser

1. SIMATIC S7-400 skal monteres i et kontrolskab eller et metalkabinet. Disse skal mindst kunne sikre beskyttelsesklasse IP 54. I denne forbindelse skal der tages højde for de omgivelsestemperaturer, i hvilke udstyret er installeret. Der skal være udarbejdet en erklæring fra fabrikanten for kabinettet for zone 2 (iht. EN 50021) .
2. Hvis kablet eller kabelindføringen på dette hus når op på en temperatur på  $> 70^{\circ}\text{C}$  under driftsbetingelser eller hvis temperaturen på åreforegreningen kan være  $> 80^{\circ}\text{C}$  under driftsbetingelser, skal kablernes temperaturegenskaber stemme overens med de temperaturer, der rent faktisk måles.
3. De benyttede kabelindføringer skal være i overensstemmelse med den krævede IP-beskyttelsestype og afsnittet 7.2 (iht. EN 50021) .
4. Alle apparater, inkl. kontakter osv., der forbindes med ind- og udgangene på S7-400 systemer, skal være godkendt til eksplosionsbeskyttelse af type EEx nA eller EEx nC.
5. Der skal træffes foranstaltninger, der sørger for, at den nominelle spænding via transienter ikke kan overskrides mere end 40 %.
6. Omgivelsestemperaturområde:  $0^{\circ}\text{C}$  til  $60^{\circ}\text{C}$
7. I kabinettet skal der anbringes et skilt, der skal kunne ses, når kabinettet åbnes. Dette skilt skal have følgende advarsel:



---

### 警告

Kabinettet må kun åbnes i kort tid, f.eks. til visuel diagnose. Tryk i denne forbindelse ikke på kontakter, træk eller isæt ikke komponenter og afbryd ikke elektriske ledninger (stikforbindelser) .

Denne advarsel skal der ikke tages højde for, hvis man ved, at der ikke er nogen eksplosionsfarlig atmosfære.

---

## Liste over godkendte komponenter

Listen med de godkendte komponenter findes på internettet:

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

under bidrags-ID 13702947

## 1.13 S7-400: n käyttö räjähdysvaarannetuilla alueilla, vyöhyke 2

### Vyöhyke 2

Räjähdysvaarannetut alueet jaetaan vyöhykkeisiin. Vyöhykkeet erotellaan räjähdyskelpoisen ilmakemän olemassa olon todennäköisyyden mukaan.

Vyöhyke	Räjähdysvaara	Esimerkki
2	Räjähävä kaasuilmakehä ilmaantuu vain harvoin ja lyhytaikaisesti	Alueet putkistojen lattatiivisteillä varustuilla laippaliitoksilla suljetuissa tiloissa
turvallinen alue	Ei	vyöhykkeen 2 ulkopuolella Hajautetun ulkopiirin vakiosovellukset

Seuraavasta löydätte tärkeitä ohjeita  
SIMATIC S7-400 asennukseen räjähdysvaarannetuilla alueilla.

### Lisätietoja

Lisätietoja erilaisiin S7-400-rakenneryhmiin löydätte ohjekirjasta.

### Valmistuspaikka

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Hyväksyntä

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

Tarkastusnumero:KEMA 03ATEX1125 X

#### 注意

Rakenneryhmät hyväksynnän II 3 G EEx nA II T3 .. T6 kanssa saadaan käyttää ainoastaan laitekategorian 3 automatisointijärjestelmissä SIMATIC S7-400.

### Kunnossapito

Korjausta varten täytyy kyseinen rakenneryhmä lähettää valmistuspaikkaan. Korjaus voidaan suorittaa ainoastaan siellä.

## Erityiset vaatimukset

1. SIMATIC S7-400 täytyy asentaa kytkentäkaappiin tai metalliseen koteloon. Näiden täytyy olla vähintään koteloitiluokan IP 54 mukaisia. Tällöin on huomioitava ympäristöolosuhteet, johon laite asennetaan. Kotelolle täytyy olla valmistajaselvitys vyöhykettä 2 varten (EN 50021 mukaan).
2. Kun johdolla tai tämän kotelon johdon sisäänviennillä saavutetaan  $> 70^{\circ}\text{C}$  lämpötila tai kun käyttöolosuhteissa lämpötila voi pihajaotuksella olla  $> 80^{\circ}\text{C}$ , täytyy johdon lämpötilaominaisuuksien vastata todellisesti mitattuja lämpötiloja.
3. Käytettyjen johtojen sisäänohjauksien täytyy olla vaaditun IP-koteloitiluokan ja kohdan 7.2 (EN 50021 mukaan) mukaisia.
4. Kaikkien laitteiden, kytkimet jne. mukaan lukien, jotka liitetään virheiltä suojattujen signaalirakenneryhmien tuloille ja lähdöille, täytyy olla hyväksytyjä tyyppin EEx nA tai EEx nC räjähdysuojausta varten.
5. Toimenpiteet täytyy suorittaa, ettei nimellisjännite voi transienttien kautta ylittyä enemmän kuin 40 %.
6. Ympäristölämpötila-alue:  $0^{\circ}\text{C} \dots 60^{\circ}\text{C}$
7. Kotelon sisälle, avauksen jälkeen näkyvälle paikalle, on kiinnitettävä kilpi, jossa on seuraava varoitus:



### 警告

Kotelo saadaan avata ainoastaan lyhyeksi ajaksi, esim. visuaalista diagnoosia varten. Älä tällöin käytä mitään kytkimiä, vedä tai liitä mitään rakenneryhmiä, äläkä erota mitään sähköjohtoja (pistoliittimiä).

Tätä varoitusta ei tarvitse huomioida, kun on tiedossa, että minkäänlaista räjähdysvaarannettua ilmakehää ei ole olemassa.

## Hyväksytyjen rakenneryhmien lista

Lista hyväksytyistä rakennesarjoista löytyy internetistä osoitteesta:

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

käyttäjätunnuksella 13702947

## 1.14 Användning av S7-400 i explosionsriskområde zon 2

### Zon 2

Explosionsriskområden delas in i zoner. Zonerna delas in enligt sannolikheten att en atmosfär med explosionsfara föreligger.

Zon	Explosionsfara	Exempel
2	Explosiv gasatmosfär uppstår endast sällan eller kortvarigt	Områden kring flänsförbindelser med packningar vid rörledningar i slutna utrymmen
Säkert område	Nej	Utanför zon 2 Standardanvändning av decentral periferi

Nedan följer viktiga anvisningar om installationen av SIMATIC S7-400 i ett explosionsriskområde.

### Ytterligare information

Ytterligare information om de olika S7-400-komponentgrupperna finner du i handboken.

### Tillverkningsort

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Godkännande

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

Kontrollnummer: **KEMA 03ATEX1125 X**

### 注意

Komponentgrupper med godkännande II 3 G EEx nA II T3 .. T6 får endast användas i automatiseringssystemen SIMATIC S7-400 från apparatgrupp 3.

### Underhåll

Vid reparation måste den aktuella komponentgruppen insändas till tillverkaren. Reparationer får endast genomföras där.

### Särskilda villkor

1. SIMATIC S7-400 måste monteras i ett kopplingskåp eller metallhus. Dessa måste minst vara av skyddsklass IP 54. Därvid ska omgivningsvillkoren där enheten installeras beaktas. För kåpan måste en tillverkardeklaration för zon 2 föreligga (enligt EN 50021) .
2. Om en temperatur på  $> 70^{\circ}\text{C}$  uppnås vid husets kabel resp kabelinföring under driftvillkor eller om temperaturen vid trådförgreningen kan vara  $> 80^{\circ}\text{C}$  under driftvillkor, måste kabelns temperaturegenskaper överensstämma med den verkliga uppmätta temperaturen.
3. De använda kabelinföringarna måste uppfylla kraven i det krävda IP-skyddsutförandet och i avsnitt 7.2 (enligt EN 50021) .
4. Alla apparater, inklusive brytare osv, som ansluts S7 400 systemens in- och utgångar, måste vara godkända för explosionskydd av typ EEx nA eller EEx nC.
5. Åtgärder måste vidtas så, att märkspänningen ej kan överskridas med mer än 40% genom transienter.
6. Omgivningstemperatur:  $0^{\circ}\text{C}$  till  $60^{\circ}\text{C}$
7. När huset öppnats ska en skylt med följande varning monteras på ett tydligt synligt ställe huset:



#### 警告

Huset får endast öppnas under kort tid, t ex för visuell diagnos. Använd därvid inga brytare, lossa eller anslut inga enheter och frånskilj inga elektriska ledningar (insticksanslutningar) . Ingen hänsyn måste tas till denna varning om det är säkert att det inte råder någon explosionsfarlig atmosfär.

### Lista över godkända komponentgrupper

Lista över godkända enheter återfinns i Internet:

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

under bidrags-ID 13702947

## 1.15 Uso do S7-400 em área exposta ao perigo de explosão 2

### Zona 2

As áreas expostas ao perigo de explosão são divididas em zonas. As zonas são diferenciadas de acordo com a probabilidade da existência de uma atmosfera explosiva.

Zona	Perigo de explosão	Exemplo
2	Só raramente e por um breve período de tempo surgem atmosferas explosivas	Áas em torno de ligações flangeadas com vedações chatas em tubulações em recintos fechados
Áa segura	Não	fora da zona 2 Aplicações padrão de periferia descentralizada

A seguir, o encontrará avisos importantes para a instalação do SIMATIC S7-400 em área exposta ao perigo de explosão.

### Mais informações

Para obter mais informações sobre os diversos componentes S7-400, consulte o manual.

### Local de produção

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstraße 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Licença

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

Número de ensaio: KEMA 03ATEX1125 X



#### 警告

Componentes com a licença II 3 G EEx nA II T3 .. T6 só podem ser aplicados em sistemas de automação SIMATIC S7-400 da categoria de aparelho 3.

### Reparo

Os componente em questão deve ser remetido para o local de produção a fim de que seja realizado o reparo. Apenas lá deve ser efetuado o reparo.



### Condições especiais

1. O SIMATIC S7-400 deve ser montado em um armário de distribuição ou em uma caixa metálica. Estes devem garantir no mínimo o tipo de proteção IP 54. Durante este trabalho deverão ser levadas em consideração as condições locais, nas quais o aparelho será instalado. Para a caixa deverá ser apresentada uma declaração do fabricante para a zona 2 (de acordo com EN 50021) .
2. Caso no cabo ou na entrada do cabo desta caixa sob as condições operacionais seja atingida uma temperatura de  $> 70^{\circ}\text{C}$  ou caso sob condições operacionais a temperatura na ramificação do fio possa atingir  $> 80^{\circ}\text{C}$ , as características de temperatura deverão corresponder às temperaturas realmente medidas.
3. As entradas de cabo utilizadas devem corresponder ao tipo exigido de proteção IP e à seção 7.2 (de acordo com o EN 50021) .
4. Todos os aparelhos, inclusive as chaves, etc., que estejam conectadas em entradas e saídas dos sistemas do S7;400 devem possuir a licença para a proteção de explosão do tipo EEx nA ou EEx nC.
5. Precisam ser tomadas medidas para que a tensão nominal através de transitórios não possa ser ultrapassada em mais que 40 %.
6. Áa de temperatura ambiente:  $0^{\circ}\text{C}$  até  $60^{\circ}\text{C}$
7. No âmbito da caixa deve ser colocada em um ponto bem visível após a sua abertura uma placa com a seguinte advertência:



---

#### 警告

A carcaça deve ser aberta apenas por um breve período de tempo, por ex. para diagnóstico visual. Não acione nenhum interruptor, não retire ou conecte nenhum componente e não separe nenhum fio elétrico (ligações de tomada) .  
Esta advertência poderá ser ignorada caso se saiba que não há atmosfera alguma sujeita ao perigo de explosão.

---

### Lista dos componentes autorizados

A lista com os componentes autorizados encontram-se na Internet:

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

sob o número de ID 13702947

## 1.16 Χρήση της συσκευής S7-400 σε επικίνδυνη για έκρηξη περιοχή ζώνη 2

### Ζώνη 2

Οι επικίνδυνες για έκρηξη περιοχές χωρίζονται σε ζώνες. Οι ζώνες διαφέρουν σύμφωνα με την πιθανότητα ύπαρξης ενός ικανού για έκρηξη περιβάλλοντος.

Ζώνη	Κίνδυνος έκρηξης	Παράδειγμα
2	Εκρηκτικό περιβάλλον αερίου παρουσιάζεται μόνο σπάνια και για σύντομο χρονικό διάστημα	Περιοχές γύρω από φλαντζωτές συνδέσεις με τσιμούχες σε σωληνώσεις σε κλειστούς χώρους
Ασφαλής περιοχή	Όχι	Εκτός της ζώνης 2 Τυπικές εφαρμογές αποκεντρωμένης περιφέρειας

Στη συνέχεια θα βρείτε σημαντικές υποδείξεις για την εγκατάσταση του δομικού συγκροτήματος SIMATIC S7-400 σε επικίνδυνη για έκρηξη περιοχή.

### Επιπλέον πληροφορίες

Επιπλέον πληροφορίες για τα διάφορα δομικά συγκροτήματα (ενότητες) S7-400 θα βρείτε στο εγχειρίδιο.

### Τόπος κατασκευής

Siemens AG, Bereich A&D  
Östliche Rheinbrückenstrasse 50  
76187 Karlsruhe  
Germany

### Άδεια

II 3 G EEx nA II T3 .. T6 σύμφωνα με το πρότυπο EN 50021 : 1999

Αριθμός ελέγχου: KEMA 03ATEX1125 X

#### Hinweis

Τα δομικά συγκροτήματα με την άδεια II 3 G EEx nA II T3 .. T6 επιτρέπεται να τοποθετηθούν μόνο σε συστήματα αυτοματισμού SIMATIC S7-400 της κατηγορίας συσκευής 3.

### Συντήρηση

Για μια επισκευή πρέπει να σταλθεί το αντίστοιχο δομικό συγκρότημα στον τόπο κατασκευής. Μόνο εκεί επιτρέπεται να γίνει η επισκευή.

### Ιδιαίτερες προϋποθέσεις

1. Το δομικό συγκρότημα SIMATIC S7-400 πρέπει να ενσωματωθεί σε ένα ερμάριο ζεύξης ή σε ένα μεταλλικό περίβλημα. Αυτά πρέπει να εξασφαλίζουν το λιγότερο το βαθμό προστασίας IP 54. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να ληφθούν υπόψη οι περιβαλλοντικές συνθήκες, στις οποίες θα εγκατασταθεί η συσκευή. Για το περίβλημα πρέπει να προβλέπεται δήλωση του κατασκευαστή για τη ζώνη 2 (σύμφωνα με το πρότυπο EN 50021).
2. Εάν στο καλώδιο ή στην είσοδο του καλωδίου αυτού του περιβλήματος κάτω από συνθήκες λειτουργίας η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 70 °C ή όταν κάτω από συνθήκες λειτουργίας η θερμοκρασία στη διακλάδωση του σύρματος μπορεί να είναι μεγαλύτερη από 80 °C, πρέπει οι θερμοκρασιακές ιδιότητες των καλωδίων να ταυτίζονται με τις πραγματικά μετρημένες θερμοκρασίες.
3. Οι χρησιμοποιούμενες εισόδους καλωδίων πρέπει να συμμορφώνονται με το βαθμό προστασίας IP 54 στην ενότητα 7.2 (σύμφωνα με το πρότυπο EN 50021).
4. Όλες οι συσκευές, συμπεριλαμβανομένων διακοπών κ.α., που συνδέονται στις εισόδους και εξόδους των συστημάτων S7-400, πρέπει να φέρουν εγκριμένη προστασία κατά έκρηξης τύπου EEx nA ή EEx nC.
5. Πρέπει να ληφθούν μέτρα, να μην μπορεί να γίνει υπέρβαση της ονομαστικής τάσης μέσω αιφνίδιας μεταβολής της τάσης πάνω από 40 %.
6. Περιοχή θερμοκρασίας περιβάλλοντος: 0° C έως 60° C
7. Πρέπει να τοποθετηθεί μέσα στο περίβλημα σε ευδιάκριτο σημείο μετά το άνοιγμα μία πινακίδα με την ακόλουθη προειδοποίηση:



#### Warnung

Το περίβλημα επιτρέπεται να ανοίγει μόνο για μικρό χρονικό διάστημα, π.χ. για τη διενέργεια οπτικής διάγνωσης. Μην κάνετε χρήση διακοπών, μην τραβάτε ή εμβυσατώνετε δομικά συγκροτήματα και μη διαχωρίζετε ηλεκτροφόρους αγωγούς (εμβυσατώσιμες συνδέσεις). Η προειδοποίηση αυτή δε χρειάζεται να ληφθεί υπ' όψιν, εάν είναι γνωστό ότι δεν υφίσταται ατμόσφαιρα παρουσιάζουσα κίνδυνο έκρηξης.

### Κατάλογος των εγκεκριμένων δομικών συγκροτημάτων

Η λίστα με τα εγκεκριμένα δομικά συγκροτήματα υπάρχει στο διαδίκτυο:

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

με τον κωδικό συνδρομής 13702947



## 机架

### 2.1 机架的功能和设计

#### 引言

S7-400 的机架具有下列功能：

- 固定安装在机架上的模块。
- 向模块提供工作电压。
- 通过信号总线将各个模块连接到一起

#### 机架的设计

机架由以下元件组成：

- 固定轨，带有用于固定模块的螺栓和用于安装机架的横向沟槽
- 塑料部件，在将模块旋转到位时还可起导向作用
- 背板总线、I/O 总线和带有总线连接器的通讯总线（根据需要）
- 局部接地的连接

下图给出了机架 (UR1) 的机械配置。

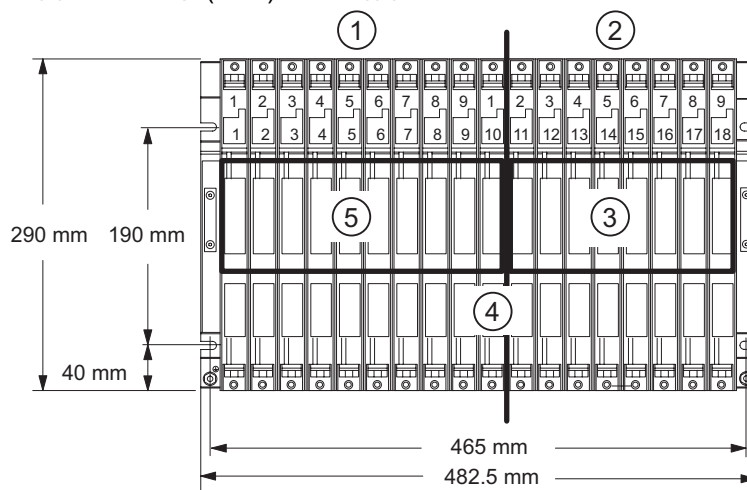


图 2-1 带有 18 个插槽的机架的配置

- (1) 铝托架
- (2) 塑料部件
- (3) 总线连接器（发货时包含在发货包内）
- (4) 局部接地的连接

#### UL/CSA 注意事项

应该考虑 UL/CSA 中有关的特殊要求；通过在机柜中安装系统可满足这些特殊要求。

## 2.2 机架 UR1 (6ES7 400-1TA01-0AA0) 和 UR2 (6ES7 400-1JA01-0AA0)

### 引言

UR1 和 UR2 机架用于装配中央机架和扩展机架。UR1 和 UR2 机架都有 I/O 总线和通讯总线。

### 适合 UR1 和 UR2 的模块

可在 UR1 和 UR2 机架中使用以下模块：

- 当 UR1 或 UR2 用作中央机架时：  
除接收 IM 之外的所有 S7-400 模块
- 当 UR1 或 UR2 用作扩展机架时：  
除 CPU 和发送 IM 外的所有 S7-400 模块

特殊情况：电源模块不能与 IM 461-1 接收 IM 一起使用。

### UR1 和 UR2 的设计

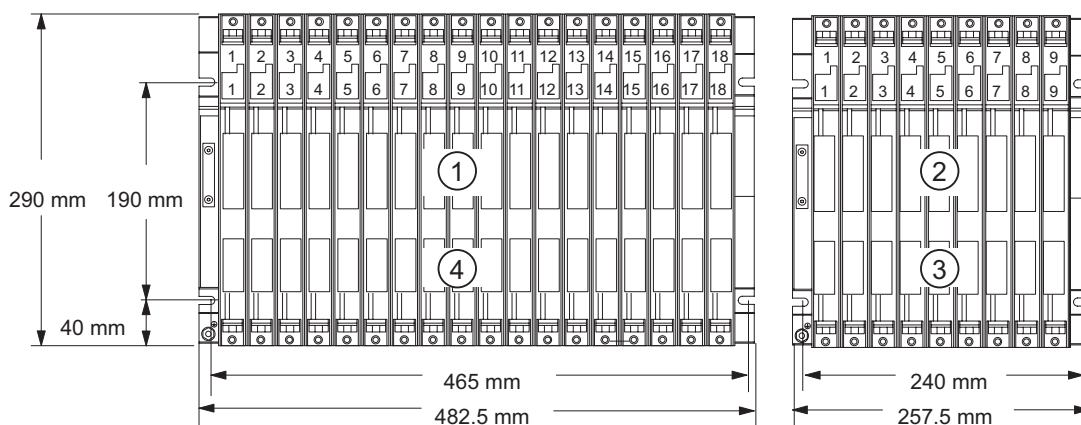


图 2-2 带 18 个插槽的 UR1 和带 9 个插槽的 UR2

- (1) + (2) I/O 总线  
(3) + (4) 通讯总线

### UR1 和 UR2 机架的规范

机架	UR1	UR2
单倍宽插槽数	18	9
尺寸 W x H x D (mm)	482.5 x 290 x 27.5	257 x 290 x 27.5
重量 (kg)	4.1	2.15
总线	I/O 总线和通讯总线	

## 2.3 机架 UR2-H; (6ES7 400-2JA00-0AA0)

### 引言

UR2-H 机架用于在一个机架上装配两个中央机架或扩展机架。UR2-H 机架实质上代表同一机架导轨上的两个电隔离的 UR2 机架。UR2-H 主要应用于紧凑结构的冗余 S7-400H 系统 (同一机架上有两个设备或系统)。

### 适合 UR1 和 UR2 的模块

可在 UR2-H 机架中使用以下模块：

- 当 UR2-H 用作中央机架时：
  - 除接收 IM 之外的所有 S7-400 模块
- 当 UR2-H 用作扩展机架时：
  - 除 CPU、发送 IM、IM 463-2 和适配器模块外的所有 S7-400 模块

特殊情况：电源模块不能与 IM 461-1 接收 IM 一起使用。

### UR2-H 的设计

带 2 x 9 插槽的 UR2-H 机架的组态

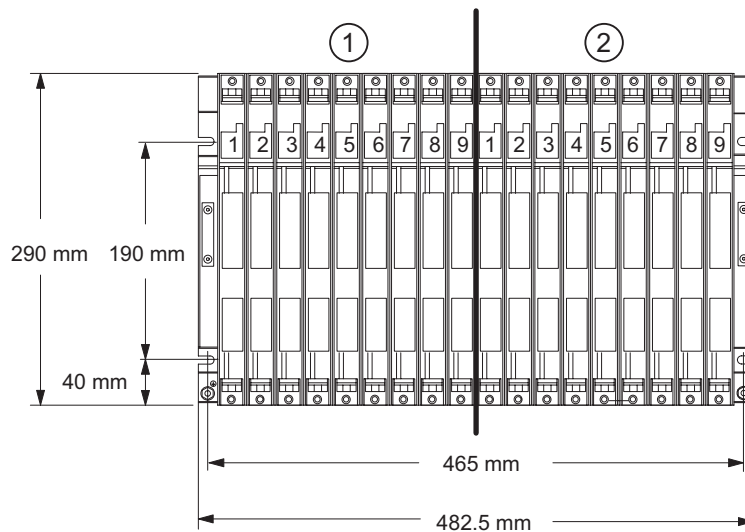


图 2-3 机架尺寸

- (1) 系统 I
- (2) 系统 II



**小心**

损坏设备的危险。

如果将电源模块插入到不是供电源模块使用的插槽，将会损坏模块。允许使用插槽 1 到 4，其中从插槽 1 开始的电源模块在插入时不能留间隔。

确保只将电源模块插入到允许的插槽中。在选择交换机架 II 的插槽 1 中和机架 I 的插槽 9 中的模块时要特别注意。

**UR2-H 机架的规范**

机架	UR2-H
单倍宽插槽数	2 x 9
尺寸 W x H x D (mm)	482.5 x 290 x 27.5
重量 (kg)	4.1
总线	分段 I/O 总线， 分段通讯总线

**2.4 机架 CR2 (6ES7 401-2TA01-0AA0)**

**引言**

CR2 机架用于装配分段式中央机架。CR2 有 I/O 总线和通讯总线。I/O 总线分为两个带有 10 个或 8 个插槽的局部总线区段。

**适合 CR2 的模块**

可在 CR2 机架中使用以下模块：

- 除接收 IM 之外的所有 S7-400 模块



### CR2 的设计

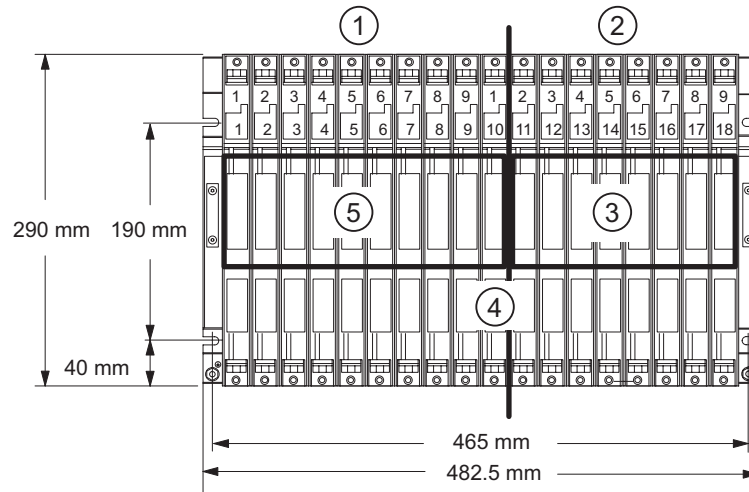


图 2-4 CR2 机架

- (1) 区段 1
- (2) 区段 2
- (3) I/O 总线区段 2
- (4) 通讯总线
- (5) I/O 总线区段 1

### CR2 机架的规范

机架	CR2
单倍宽插槽数：	18
尺寸 W x H x D (mm)	482.5 x 290 x 27.5
重量 (kg)	4.1
总线	分段 I/O 总线， 连续通讯总线
只需要一个电源模块	

## 2.5 机架 CR3 (6ES7 401-1DA01-0AA0)

### 引言

CR3 机架用于在标准系统 ( 非容错系统 ) 中装配 CR。CR3 有一条 I/O 总线和一条通讯总线。

### 适合 CR3 的模块

可在 CR3 机架中使用以下模块：

- 除接收 IM 之外的所有 S7-400 模块
- 独立操作时只能使用 CPU 414-4H 和 CPU 417-4H。

### CR3 的设计

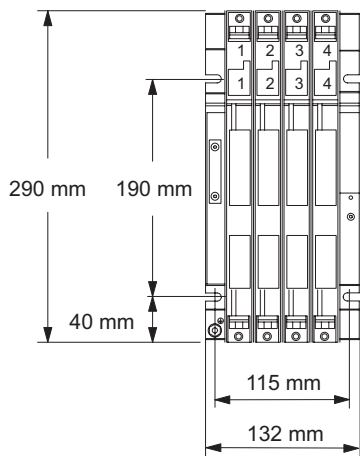


图 2-5 CR3 机架

### CR3 机架的规范

机架	CR3
相关的程序包	自 STEP 7 V 5.1 , Service Pack 3 开始
单倍宽插槽数	4
尺寸 W x H x D (mm)	132 x 290 x 27.5
重量 (kg)	0.75
总线	I/O 总线和通讯总线

## 2.6 机架 ER1 (6ES7 403-1TA01-0AA0) 和 ER2 (6ES7 403-1JA01-0AA0)

### 引言

ER1 和 ER2 机架用于装配扩展机架。

ER1 和 ER2 机架只有一根 I/O 总线，并受到如下限制：

- ER1 或 ER2 中的模块产生的中断不会产生影响，因为未提供中断线。
- 不会向 ER1 或 ER2 中的模块提供 24 V 电压。需要 24 V 供电电压的模块不能在 ER1 或 ER2 中使用。
- ER1 或 ER2 中的模块不使用电源模块中的电池供电，也不通过在外提供供给 CPU 或接收 IM (EXT.-BATT.插口) 的电压供电。

因此在 ER1 或 ER2 的电源模块中使用备用电池没有任何好处。

电池故障或备用电压故障不会报告给 CPU。因此，应总是关闭安装在 ER1 或 ER2 中的电源模块的电池监视功能。

### 适合 ER1 和 ER2 的模块

可在 ER1 和 ER2 机架中使用以下模块：

- 所有电源模块
- 接收 IM
- 不受上述限制的所有信号模块。

特殊情况：电源模块不能与 IM 461-1 接收 IM 一起使用。

### ER1 和 ER2 的设计

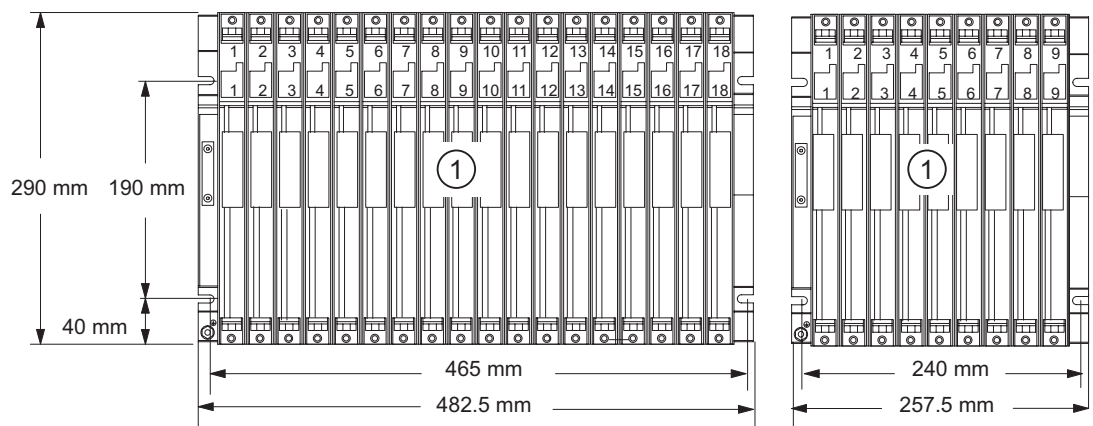


图 2-6 带 18 个插槽的 ER1 和带 9 个插槽的 ER2

(1) I/O 总线

ER1 和 ER2 机架的规范

机架	ER1	ER2
单倍宽插槽数	18	9
尺寸 W x H x D (mm)	482.5 x 290 x 27.5	257.5 x 290 x 27.5
重量 (kg)	3.8	2.0
总线	受限 I/O 总线	受限 I/O 总线

## 电源模块

### 3.1 电源模块的共同特性

#### 电源模块的功能

S7-400 的电源模块通过背板总线向机架中的其它模块供给工作电压，不给信号模块提供负载电压。

#### 电源模块的共同特性

除了各自的特性外，电源模块还有以下共同特性：

- 采用封装式设计，以在 S7-400 系统的安装机架中使用
- 通过自然对流冷却
- 插入式连接供电电压，带 AC - DC 编码
- 保护等级 I (带有保护导线)，符合 IEC 60536; VDE 0106，第 1 部分
- 接通电流限制符合 1998 年 8 月的 NAMUR 建议第 1 部分
- 短路保护输出
- 监视两种输出电压。如果其中一种电压失效，电源模块将向 CPU 报告故障。
- 两种输出电压 ( 5 VDC 和 24 VDC ) 共享一个公用接地。
- 主时钟控制
- 备用电池作为选件。通过背板总线备份 CPU 和可编程模块中的参数设置和存储器内容 (RAM)。另外，备用电池可用来执行 CPU 的重启动。电源模块和被备份的模块都会监视电池电压。
- 前面板上的操作和故障/错误 LED。

---

#### 注意事项

安装 AC 电源模块时，必须提供一个电源切断装置。

---

### 接通/断开线路电压

电源模块有一个符合 NAMUR 的接通电流限制器。

### 电源模块处于无效插槽中

如果将机架的电源模块插到无效的插槽中，电源模块将不会加电。在这种情况下，请按以下步骤正确启动电源模块：

1. 断开电源模块与主电源的连接（不仅仅是待机开关）。
2. 卸下电源模块。
3. 将电源模块安装在插槽 1 中。
4. 至少等 1 分钟，然后重新接通线路电压。



#### 小心

损坏设备的危险。

如果将电源模块插入到不是供电源模块使用的插槽，将会损坏模块。允许使用插槽 1 到 4，其中从插槽 1 开始的电源模块在插入时不能留间隔。

确保只将电源模块插入到允许的插槽中。

## 3.2 冗余电源模块

### 订货号和功能

冗余电源模块

表格 3-1 冗余电源模块

类型	订货号	输入电压	输出电压
PS 407 10A R	6ES7 407-0KR00-0AA0	85 到 264 VAC 或 88 到 300 VDC	5 VDC/10 A 和 24 VDC/1 A
PS 405 10A R	6ES7 405-0KR00-0AA0	19.2 到 72 VDC	5 VDC/10 A 和 24 VDC/1 A

### 冗余操作

如果使用两个 PS 407 10A R 或 PS 405 10A R 类型的电源模块，则可以在安装机架上安装一个冗余电源。如果要提高可编程控制器的可用性，特别是在不可靠的电源系统上运行可编程控制器时，建议安装一个冗余电源。

## 组态冗余电源

本手册中介绍的所有 S7 CPU 和机架都可以用于冗余操作。还必须使用从 V4.02 版本开始的 STEP 7。

要安装冗余电源，请将电源模块插到机架的插槽 1 和插槽 3 中。然后可以插入可以由一个电源模块实现供电的尽可能多的模块。换言之，在冗余操作中，所有模块只能使用总共 10 A 的电源。

## 特性

S7-400 的冗余电源有以下特性：

- 电源模块供给符合 NAMUR 的接通电流。
- 每个电源模块在另一个电源模块失效时能够向整个机架供电。运行不受影响。
- 系统运行时可以调换各电源模块。取下或插入模块时，有效电压不会出现功率损失或峰值应力。
- 各电源模块监控各自的功能并在失效时发送一条消息。
- 各电源模块生成的错误，不会影响其它电源模块的输出电压。
- 仅当各电源模块中使用两块备用电池时，才满足冗余电池概念（备用概念）。如果每个模块中只使用一块备用电池，只可能实现非冗余备用，因为这两块电池会同时使用。
- 通过插入和拔出中断来记录电源模块的故障（缺省 STOP）。如果在 CR 2 的第二个区段中使用，则电源模块出现故障时不会发送消息。
- 如果插了两个电源模块但只打开了一个模块，则接通线路电压时，会有多达 1 分钟的加电延迟。

---

### 注意

应该激活 CPU“属性”对话框中的“预置组态与实际组态不符时启动”复选框。

---

## 3.3 备用电池 ( 可选 )

### 引言

S7-400 的电源模块有一个电池舱，可容纳一块或两块备用电池。这些电池的使用是可选的。

### 备用电池的功能

如果安装了备用电池，在供电电压失效时，将通过背板总线备份 CPU 和可编程模块中的参数设置和存储内容 (RAM)。电池电压必须位于容差范围内。

另外，备用电池可以在 CPU 加电后执行 CPU 的重启动。

电源模块和被备份的模块都会监视电池电压。

**使用两块备用电池的电源模块：**

一些电源模块有一个可容纳两块电池的电池舱。如果使用两块电池并将开关设置到 2BATT，电源模块将其中一块电池确定为备用电池。该指定在相应的电池耗尽前一直有效。备用电池完全没电后，系统将转向使用另一块预备电池作为备用电池，直到其电量耗尽。电源失效时还会存储状态“备用电池”。

**电池类型**

只能使用由 Siemens 认可的电池！

电池会形成钝化层。将电池插到电源模块中时，会消除钝化层。

**备用电池的规范**

<b>备用电池</b>	
订货号	6ES7 971-0BA00
类型	1 节 AA 锂电池
额定电压	3.6 V
额定容量	9 Ah

**备份时间**

最长备份时间取决于所用备份电池的容量和机架中的备份电流。备份电流是切断电源时所有插入的各个被备份模块的电流及电源模块所需电流的总和。

**计算备份时间的实例**

电池的容量列在电源模块的技术规范中。被备份模块的典型和最大备份电流列在相应模块的技术规范中。

CPU 的典型备份电流是依经验确定的一个值。最大备份电流是一个最坏情况下的值，该值基于相应存储块的厂商规范计算得来。

由以下技术规范得出带有 PS 407 4A 和 CPU 417-4 作为唯一被备份模块的 CR 的备份时间：

- 备用电池的容量：9 Ah
- 电源的最大备份电流（包括断电时自身需要的电流）：100  $\mu$ A
- CPU 417-4 的典型备份电流：600  $\mu$ A

计算备份时间时假定额定容量小于 100%，因为接通电源时备用电池还会受定期去钝化的影响。

电池容量为额定容量的 63% 时，得出以下值：

$$\text{备份时间} = 1.9 \text{ Ah} * 0.63 / (100 + 600) \mu\text{A} = (1.197 / 700) * 1\,000\,000 = 1710 \text{ h}$$

这样得出的最大备份时间为 71 天。



## 3.4 操作员控件和指示灯

### 引言

S7-400 的各种电源模块基本上有相同的操作员控件和指示灯。主要区别在于：

- 带有备用电池的电源模块有一个用来指示备用电池耗尽、故障或缺失的 LED (BATTF)。
- 带有两个冗余备用电池的电源模块有两个用来指示备用电池耗尽、故障或缺失的 LED ( BATT1F 和 BATT2F )。

### 操作员控件和指示灯

下图显示了带有两个 ( 冗余 ) 备用电池的电源模块 (PS 407 20A) 的实例。LED 位于模块前面板的左上方。

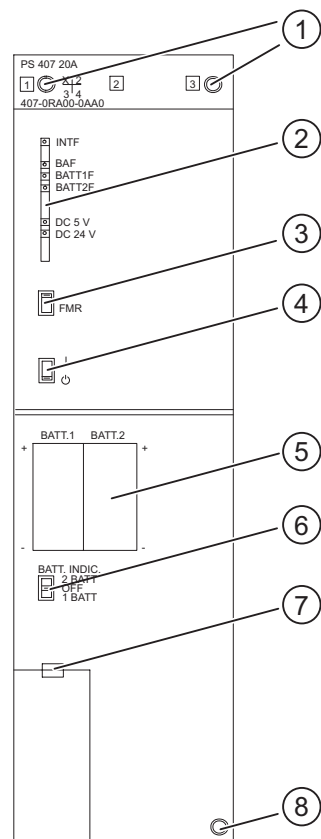


图 3-1 PS 407 20 A 电源模块上的操作员控件和指示灯

- (1) 安装螺丝
- (2) INTF、BAF、BATT1F、BATT2F、5 VDC、24 VDC、5 VDC、24 VDC LED
- (3) FMR 按钮 ( 故障消息复位 )
- (4) 待机开关 ( 不要切断电源 )
- 在盖下**
- (5) 电池舱
- (6) BATT.INDIC.2 BATT、OFF、1 BATT 开关
- (7) 3 针电源连接器
- (8) 安装螺丝

## LED 的含义

下表说明了电源模块上各 LED 的含义。以下部分列出了由这些 LED 指示的故障，并说明了如何确认这些故障。

**INTF、5 VDC、24 VDC LED**

表格 3-2 INTF、5 VDC、24 VDC LED

LED	颜色	含义
INTF	红色	出现内部故障时亮起
5 VDC	绿色	5 V 电压在容差限制内时亮起
24 VDC	绿色	24 V 电压在容差限制内时亮起

**BAF、BATTF LED**

带有一块备用电池的电源模块有以下指示灯：

表格 3-3 BAF、BATTF LED

LED	颜色	含义
BAF	红色	背板总线上的电池电压太低且 BATT INDIC 开关置于 BATT 位置时亮起
BATTF	黄色	电池耗尽、极性接反或缺少电池并且 BATT INDIC 开关置于 BATT 位置时亮起

**BAF、BATT1F、BATT2 LED**

使用两块备用电池的电源模块有以下指示灯：

表格 3-4 BAF、BATT1F、BATT2 LED

LED	颜色	含义
BAF	红色	背板总线上的电池电压太低且 BATT INDIC 开关置于 1 BATT 或 2 BATT 位置时亮起
BATTF	黄色	电池 1 耗尽、极性接反或缺少电池且 BATT INDIC 开关置于 1 BATT 或 2 BATT 位置时亮起
BATTF	黄色	电池 2 耗尽、极性接反或缺少该电池且 BATT INDIC 开关置于 2 BATT 位置时亮起

## 背板总线上的电池电压

电池电压由备用电池或通过外部电源提供给 CPU 或接收 IM。在正常状态下，电池电压在 2.7 V 到 3.6 V 之间。

电池电压下限处于监视中。电压低于下限时，会通过 BAF LED 指示并会报告给 CPU。

背板总线上的电压太低时，BAF 将亮起。其可能的原因有：



- 电池（一个或多个）耗尽或电池极性被接反。
- 通过 CPU 或接收 IM 的外部供电有故障，或第二个电源模块的供电有故障或缺少该模块。
- 电池电压短路或过载。

### 注意

由于内部容量的原因，卸下电池或切断外部供电时，BAF、BATT1F 或 BATT2F 需要在一段时间之后才亮起。

## 电源模块操作员控件的功能

表格 3-5 电源模块操作员控件的功能

控制	功能
FMR 按钮	用于排除故障后确认和复位故障指示灯
待机开关	通过干预控制循环将输出电压 (5 VDC/24 VDC) 切换到 0 V (不断开电源)。
	•  输出电压为额定值
	•  输出电压 0 V
开关 BATT INDIC	用于设置 LED 和电池监视 在其中可以使用一块电池的 (PS 407 4A、PS 405 4A) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• OFF : LED 和监视信号被禁用</li> <li>• BATT : BAF/BATTF LED 和监视器信号被激活</li> </ul> 在其中可以使用两块电池的 (PS 407 10A、PS 407 20A、PS 405 10A、PS 405 20A) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• OFF : LED 和监视信号被禁用</li> <li>• 1 BATT : 只有 BAF/BATT1F LED (用于电池 1) 被激活。</li> <li>• 2 BATT : BAF/BATT1F/BATT2F LED (用于电池 1 和 2) 被激活。</li> </ul>
电池舱	用于备用电池
电源连接	3 针连接器用于连接线电压 (不要带电插拔)

## 盖

电池舱、电池选择器开关、电压选择器开关和电源接口处于一个外盖下。为保护这些操作员控件和防止静电影响电池连接，操作过程中该外盖必须保持关闭状态。

在模块上进行任何测量之前，请释放您身上的静电。可以通过触摸接地的金属部件来达到上述目的。仅使用接地的测量仪器。

## 3.5 通过 LED 指示的故障/错误消息

### 引言

S7-400 的电源模块通过前面板上的 LED 指示模块故障和备用电池故障。

### 电源模块的错误消息概述


表格 3-6 电源模块的错误消息

故障/错误类型	LED
模块错误	INTF 5 VDC 24 VDC
备用电池故障	用 1 块备用电池供电： BAF BATTF
	用 2 块备用电池供电： BAF BATTF BATTF

### INTF、DC5V、DC24V LED

下表说明了由 INTF、5 VDC 和 24 VDC LED 指示的故障，并列出了故障的排除方法。此处与 BAF、BATTF、BATT1F 和 BATT2F LED 的状态不相关。

表格 3-7 INTF、DC5V、DC24V LED

LED			故障原因	纠正方法
INTF	5 VDC	24 VDC		
D	D	D	待机开关的位置 	将待机开关设置到   位置
			缺少线电压	检查线电压
			内部故障，电源模块故障	更换电源模块
			5 V 输出端过压或外部电源不符合 规定导致电源切断	断开电源连接，大约 1 分钟后重新 连接，根据需要撤除外部供电
			电源模块安装在错误的插槽中	将电源模块安装到正确的插槽 ( 插槽 1 )
			5 V 输出端短路或过载	切断电源模块电源，排除短路源；大 约 3 秒钟后，可以使用待机开关或通 过电源系统接通电源模块。*
D	H	D	24 V 输出端过压	检查是否是外部供电； 如果不是，则更换电源模块。

LED			故障原因	纠正方法
H	D*	D	5 V 和 24 V 输出端短路或过载	检查电源模块的负载。可能需要卸载一些模块。
H	D*	H/D **	5 V 输出端短路或过载	检查电源模块的负载。可能需要卸载一些模块。
H	H	D	如果待机开关处于 $\cup$ 位置，5 V 电压上的外部供电不合规定	取下所有模块；确定有故障的模块。
			如果待机开关位于   位置，说明 24 V 输出端短路或过载	检查电源模块的负载。可能需要卸载一些模块。
D	B	H	5 V 输出端短路或过载后电压恢复期间出现故障	按下 FMR 按钮：由闪烁变为稳定发光状态。
			5 V 输出端动态过载	检查电源模块的负载。可能需要卸载一些模块。
D	B	B	5 V 和 24 V 输出端短路或过载后电压恢复期间出现故障	按下 FMR 按钮：由闪烁变为稳定发光状态。
D	B	B	5 V 和 24 V 输出端动态过载	检查电源模块的负载。可能需要卸载一些模块。
D = LED 不亮；L = LED 亮起；F = LED 闪烁； * 如果排除过载几秒钟后电源模块没有重新启动，请断开模块电源 5 分钟，然后再重新给模块通电。如果模块仍然没有启动，则必须更换。这适用于 6ES7 407-0KA01-0AA0 版本 3 和 6ES7 407-0KR00-0AA0 版本 5 及更低版本。 ** 取决于短路电阻				

如果接通电源后 5 VDC 或 24 VDC LED 不亮，说明系统还没有上电。

如果接通电源 1 秒或 2 秒后 PS 407 10AR 的 5 VDC 或 24 VDC LED 不亮，该电源模块将不会启动。

以下电源模块在发生短路或过载 1 到 3 秒后将关闭。在 3 秒钟内模块将尝试重新启动。如果那时故障已清除，模块将启动。该规则适用于下列模块：

模块
PS 405 4A (6ES7 405-0DA01-0AA0)
PS 405 10A (6ES7 405-0KA01-0AA0)
PS 405 10A R (6ES7 405-0KR00-0AA0)
PS 405 20A (6ES7 405-0RA01-0AA0)
PS 407 4A (6ES7 407-0DA01-0AA0)
PS 407 10A (6ES7 407-0KA01-0AA0)，版本 $\geq$ 5
PS 407 10A R (6ES7 407-0KR00-0AA0)，版本 $\geq$ 7
PS 407 20A (6ES7 407-0RA01-0AA0)

## 24 V 输出端过载

在 24 V 输出端上出现过载时，系统会通过电路将输出电流限制在额定值的 100% 到 150% 之间的某个值。如果随后电压下降到低压阈值 19.2 V 以下（-0/+ 5% 相当于 19.2 V 到 20.16 V），则模块将作出如下响应：

- 如果电源模块的输出电流为 4 A/0.5 A，将以大约 0.5 到 1 秒的重复率反复断开和重新连接该 24 V 电压，直到输出电压超过低压阈值为止。
- 如果电源模块的输出电流为 10 A/1 A 或 20 A/1 A，电压取决于负载阻抗，模块将以特性曲线模式运行。

负载消除后，电压将回到额定范围，同时绿色 24 V LED 闪烁。CPU 设置 EXTF LED（外部故障），并在诊断缓冲区保存故障。可以在 OB 81 中（电源故障）触发其它响应，如 CPU 切换到 STOP 或向控制室发送一条消息。如果未组态 OB 81，则 CPU 将照常继续运行。

## 5 V 输出端过载

如果 5V 电压输出端出现过载，具有 10 A 或 20 A 输出电流的电源模块可以保持 16 A 或 26 A 的输出电流 300 ms。具有 4 A 输出电流的电源模块可以保持 8 A 的输出电流 300 ms。然后 CPU 将转到 DEFECT。如果电源上的 LED DC 5 V 闪烁并可以用 FMR 按钮复位，这时您能够执行重新启动。之后 CPU 将保持在 STOP 状态，同时还需要复位存储器。

## BAF、BATTF；BATT INDIC LED 位于 BATT

下表适用于带一块电池且 BATT INDIC 开关在 BATT 位置时电源模块。下表说明了所指示的故障并列出了故障排除方法。

表格 3-8 BAF、BATTF；BATT INDIC LED 在 BATT 位置处

LED		故障原因	纠正方法
BAF	BATTF		
H	H	电池耗尽或缺失，无备用电压可用	插入新电池。 按下 FMR 按钮。
D	H	电池耗尽或缺失	插入新电池。 按下 FMR 按钮
		电池存储时间过长	钝化电池（请参见 <i>安装手册</i> ）。
H	D	电池正常但无备用电压可用（短路）	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 插入模块后出现故障：插入的模块有故障</li> <li>• 接通电源后出现故障：取下所有模块再分别插入</li> </ul>
D	D	电池正常	
D = LED 不亮； H = LED 亮起			

**BAF、BATT1F、BATT2F ; BATT INDIC LED 在 1BATT 位置**

下表适用于带两块电池且 BATT INDIC 开关在 1BATT 位置时的电源模块。下表说明了所指示的故障并列出了故障排除方法。

不会指示可能在使用的第二块电池的状态。

表格 3-9 BAF、BATT1F、BATT2F ; BATT INDIC LED 在 1BATT 位置

LED			故障原因	纠正方法
BAF	BATT1F	BATT2F		
H	H	D	电池耗尽或缺失，无备用电压可用	插入新电池。 按下 FMR 按钮。
D	H	D	电池耗尽或缺失	插入新电池。 按下 FMR 按钮。
			电池存储时间过长	钝化电池 ( 请参见 <i>安装手册</i> )。
H	D	D	电池正常但无备用电压可用 ( 短路 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>插入模块后出现故障：插入的模块有故障</li> <li>接通电源后出现故障：取下所有模块再分别插入</li> </ul>
D	D	D	电池正常	
D = LED 不亮 ; H = LED 亮起				

## BAF、BATT1F、BATT2F ; BATT INDIC LED 在 2BATT 位置

下表适用于带两块电池且 BATT INDIC 开关在 2BATT 位置时的电源模块。下表说明了所指示的故障并列出了故障排除方法。

表格 3-10 BAF、BATT1F、BATT2F ; BATT INDIC LED 在 2BATT 位置

LED			故障原因	纠正方法
BAF	BATTF	BATTF		
H	H	H	两块电池都耗尽或缺失。无备用电压可用	在电池舱 1 和 2 中插入新电池。 按下 FMR 按钮。
D	H	H	两块电池都耗尽或缺失	在电池舱 1 和 2 中插入新电池 按下 FMR 按钮。
H	H	D	电池 1 耗尽或缺失	在电池舱 1 中插入新电池。 按下 FMR 按钮。
			无备用电压可用 ( 短路或过载 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>插入模块后出现故障：插入的模块有故障</li> <li>接通电源后出现故障：取下所有模块再分别插入</li> </ul>
D	H	D	电池 1 耗尽或缺失	在电池舱 1 和 2 中插入新电池 按下 FMR 按钮。
			电池存储时间过长	钝化电池 ( 请参见 <i>安装手册</i> )。
H	D	H	电池 2 耗尽或缺失	在电池舱 2 中插入新电池。 按下 FMR 按钮。
			无备用电压可用 ( 短路或过载 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>插入模块后出现故障：插入的模块有故障</li> <li>接通电源后出现故障：取下所有模块再分别插入</li> </ul>
D	D	H	电池 2 耗尽或缺失	在电池舱 1 和 2 中插入新电池 按下 FMR 按钮。
			电池存储时间过长	钝化电池 ( 请参见 <i>安装手册</i> )。
H	D	D	两块电池都正常。无备用电压可用 ( 短路 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>插入模块后出现故障：插入的模块有故障</li> <li>接通电源后出现故障：取下所有模块再分别插入</li> </ul>
D	D	D	两块电池都正常	-
D = LED 不亮 ; H = LED 亮起				



## 3.6 电源模块 PS 407 4A (6ES7 407-0DA01-0AA0)

### 功能

PS 407 4A 电源模块设计用于连接到 85 到 264 VAC 的 AC 线电压或 88 到 300 VDC 的 DC 线电压，并在二级侧提供 5 VDC/4A 和 24 VDC/0.5A。

### PS 407 4A 上的操作员控件和指示灯

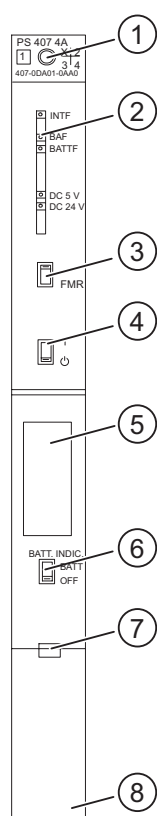


图 3-2 PS 407 4 A 上的操作员控件和指示灯

- (1) 安装螺丝
- (2) INTF、BAF、BATTF、5 VDC、24 VDC LED
- (3) FMR 按钮 (故障消息复位)
- (4) 待机开关 (不切断电源)
- 在盖下
- (5) 电池盒
- (6) BATT.INDIC.BATT、OFF
- (7) 3 针电源连接器
- (8) 安装螺丝

## 电源连接

AC 电源插座用于将 PS 407 4A 连接到 AC 和 DC 电源。

## L+ 和 L- 极性接反

在 88 到 300 VDC 的电源电压之间，将 L+ 和 L- 的极性接反对电源的功能没有影响。应按照 *安装手册* 中的说明进行连接。

## PS 407 4A 的技术规范

尺寸、重量和电缆横截面积	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 217
重量	0.76 kg
电缆横截面积	3 x 1.5 mm <sup>2</sup> ( 绞合线，有带绝缘套环的电缆末端套管；只使用带护套的软电缆 )
电缆直径	3 到 9 mm
输入参数	
输入电压	
• 额定值	120/240 VDC 120/240 VAC
• 允许范围	88 到 300 VDC 85 到 264 VAC ( 输入值的范围很大 )
电源频率	
• 额定值	50/60 Hz
• 允许范围	47 至 63 Hz
额定输入电流	
• 120 VAC 时	0.38 A
• 120 VDC 时	0.37 A
• 240 VAC 时	0.22 A
• 240 VDC 时	0.19 A
漏泄电流	<3.5 mA
过压电阻	符合 DIN VDE 0160，曲线 W2

输出参数	
输出电压	
• 额定值	5.1/24 VDC
输出电流	
• 额定值	5 VDC : 4 A 24 VDC : 0.5 A
电气参数	
防护等级符合 IEC 60536	I, 使用保护性导体
过压类别	II
污染等级	2
额定电压 $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	测试电压 700 VDC ( 二级 <-> PE ) 2200 VDC ( 二级 <-> PE )
电源故障缓冲 :	> 20 ms, 符合 1998 年 8 月的 NAMUR 建议 NE 21 ( 重复速率为 1 秒 )
240 VDC 功耗	52 W
功率损耗	20 W
备份电流	关闭电源时最大为 100 $\mu\text{A}$
备用电池 ( 可选 )	1 节 AA 锂电池, 3.6 V/1.9 Ah
保护隔离符合 IEC 61131-2	是

### 3.7 电源模块 PS 407 10A (6ES7 407-0KA01-0AA0) 和 PS 10A R (6ES7 407-0KR00-0AA0)

#### 功能

电源模块 PS 407 10A (标准) 和 PS 407 10A R (具有冗余能力) 设计用于连接到 85 到 264 V 的 AC 线电压或 88 到 300 V 的 DC 线电压, 并在次级侧提供 5 VDC/10 A 和 24 VDC/1 A。

#### PS 407 10A 和 PS 407 10A R 上的操作员控件和指示灯

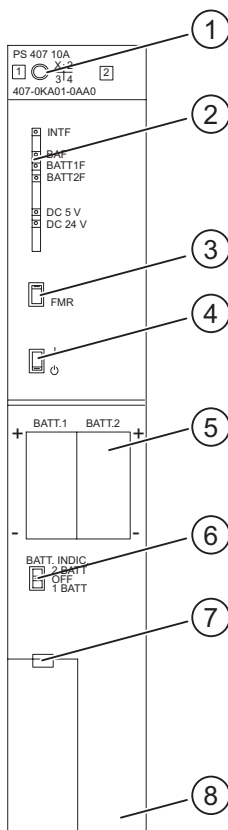


图 3-3 PS 407 10A 和 PS 407 10A R 的控件和显示

- (1) 安装螺丝
- (2) INTF、BAF、BATT1F、BATT2F、5 VDC、24 VDC LED
- (3) FMR 按钮 (故障消息复位)
- (4) 待机开关 (不切断电源)
- (5) 电池盒  
在盖下
- (6) 开关 BATT, INDIC, 2 BATT、OFF、1 BATT
- (7) 3 针电源连接器
- (8) 安装螺丝

PS 10A R (6ES7 407-0KR00-0AA0)

## 电源连接

AC 连接器用于将 PS 407 10A 和 PS 407 10A R 连接到 AC 和 DC 电源。

## L+ 和 L- 极性接反

在 88 到 300 VDC 的电源电压之间将 L+ 和 L- 的极性接反对电源的功能没有影响。应按照 *安装手册* 中的说明进行连接。

## PS 407 10A 和 PS 407 10A R 的技术规范

尺寸、重量和电缆横截面积	
尺寸 W x H x D (mm)	50 x 290 x 217
重量	1.36 kg
电缆横截面积	3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (绞合线, 有带绝缘套环的电缆末端套管; 只使用带护套的软电缆)
输入参数	
输入电压	
• 额定值	110/230 VDC 120/230 VAC
• 允许范围	88 到 300 VDC 88 到 300 VAC (大范围输入)
电源频率	
• 额定值	50/60 Hz
• 允许范围	47 至 63 Hz
额定输入电流	
• 120 VAC 时	1.2 A (0.9 A*)
• 110 VDC 时	1.2 A (1.0 A*)
• 230 VAC 时	0.6 A (0.5 A*)
• 230 VDC 时	0.6 A (0.5 A*)
启动电流突入	
• 230 VAC 时	峰值 230 A, 半值宽度 200 μs 峰值 63 A*, 半值宽度 1 ms*
• 300 VDC 时	峰值 230 A, 半值宽度 200 μs 峰值 58 A*, 半值宽度 1 ms*
漏泄电流	< 3.5 mA
过压电阻	符合 DIN VDE 0160, 曲线 W2

电源模块

3.7 电源模块 PS 407 10A (6ES7 407-0KA01-0AA0) 和 PS 10A R (6ES7 407-0KR00-0AA0)

输出参数	
输出电压	
• 额定值	5.1/24 VDC
输出电流	
• 额定值	5 VDC : 10 A 24 VDC : 1.0 A
电气参数	
防护等级符合 IEC 60536	I, 使用保护性导体
过压类别	II
污染等级	2
额定电压 $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	测试电压 700 VDC ( 二级 <-> PE ) 2300 VDC ( 二级 <-> PE )
电源故障缓冲 :	> 20 ms 符合 1998 年 8 月的 NAMUR 建议 NE 21 ( 重复速率为 1 秒 )
功耗	105 W*
功率损耗	29.7 W
备份电流	关闭电源时最大为 100 $\mu$ A
备用电池 ( 可选 )	2 节 AA 锂电池 , 3.6 V/1.9 Ah
保护隔离符合 IEC 61131-2	是
* PS 407 10A : 起始产品版本 5 * PS 407 10A R : 起始产品版本 7	

## 3.8 电源模块 PS 407 20A (6ES7 407-0RA01-0AA0)

### 功能

PS 407 20A 电源模块设计用于连接到 85 到 264 VAC 的 AC 线电压或 88 到 300 VDC 的 DC 线电压，并在二级侧提供 5 VDC/20 A 和 24 VDC/1 A。

### PS 407 20A 上的操作员控件和指示灯

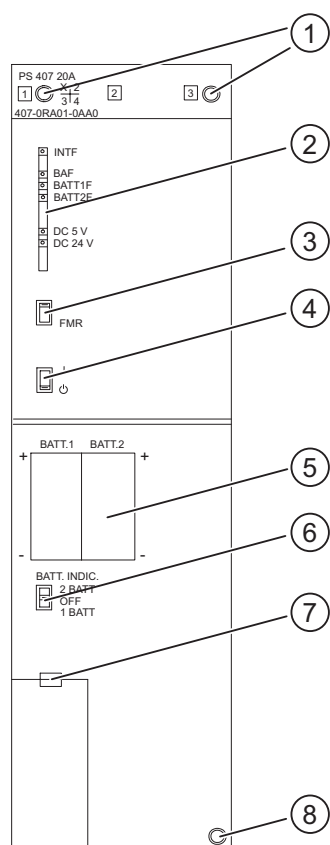


图 3-4 PS 407 20A 上的控件和指示灯

- (1) 安装螺丝
- (2) INTF、BAF、BATT1F、BATT2F、5 VDC、24 VDC LED
- (3) FMR 按钮 (故障消息复位)
- (4) 待机开关 (不切断电源)
- 在盖下**
- (5) 电池盒
- (6) 开关 BATT INDIC、2 BATT、OFF、1 BATT
- (7) 3 针电源连接器
- (8) 安装螺丝

### 电源连接

AC 电源插座用于将 PS 407 20A 连接到 AC 和 DC 电源。

### L+ 和 L- 极性接反

在 88 到 300 VDC 的电源电压之间将 L+ 和 L- 的极性接反对电源的功能没有影响。应按照 *安装手册* 中的说明进行连接。

### PS 407 20A 的技术规范

尺寸、重量和电缆横截面积	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 217
重量	2.2 kg
电缆横截面积	3 x 1.5 mm <sup>2</sup> ( 绞合线，有带绝缘套环的电缆末端套管；只使用带护套的软电缆 )
电缆直径	3 到 9 mm
输入参数	
输入电压	
• 额定值	110/230 VDC 120/230 VAC
• 允许范围	88 到 300 VDC 85 到 264 VAC ( 大范围输入 )
电源频率	
• 额定值	50/60 Hz
• 允许范围	47 至 63 Hz
额定输入电流	
• 120 VAC/110 VDC 时	1.5 A
• 230 VAC/230 VDC 时	0.8 A
启动电流突入	峰值 88 A，半值宽度 1.1 ms
漏泄电流	< 3.5 mA
过压电阻	符合 DIN VDE 0160，曲线 W2



输出参数	
输出电压	
• 额定值	5.1/24 VDC
输出电流	
• 额定值	5 VDC : 20 A 24 VDC : 1.0 A
电气参数	
防护等级符合 IEC 60536	I, 使用保护性导体
过压类别	II
污染等级	2
额定电压 $U_e$ $0 < U_e \leq 50 \text{ V}$ $150 \text{ V} < U_e \leq 300 \text{ V}$	测试电压 700 VDC ( 二级 <-> PE ) 2300 VDC ( 二级 <-> PE )
电源故障缓冲 :	> 20 ms, 符合 1998 年 8 月的 NAMUR 建议 NE 21 ( 重复速率为 1 秒 )
功耗	168 W
功率损耗	44 W
备份电流	关闭电源时最大为 100 $\mu\text{A}$
备用电池 ( 可选 )	2 节 AA 锂电池 , 3.6 V/1.9 Ah
保护隔离符合 IEC 61131-2	是

### 3.9 电源模块 PS 405 4A (6ES7 405-0DA01-0AA0)

#### 功能

PS 405 4A 电源模块设计用于连接到 19.2 到 72 VDC 的 DC 线电压，并在次级侧提供 5 VDC/4 A 和 24 VDC/0.5 A。

#### PS 405 4A 上的操作员控件和指示灯

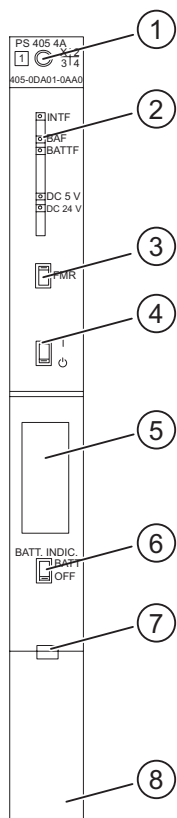


图 3-5 PS 405 4 A 上的操作员控件和指示灯

- (1) 安装螺丝
- (2) INTF、BAF、BATTF、5 VDC、24 VDC LED
- (3) FMR 按钮 (故障消息复位)
- (4) 待机开关 (不切断电源)
- 在盖下
- (5) 电池盒
- (6) 开关 BATT INDIC.BATT、OFF
- (7) 3 针电源连接器
- (8) 安装螺丝

## PS 405 4A 的技术规范

尺寸、重量和电缆横截面积	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 217
重量	0.76 kg
电缆横截面积	3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (带电缆末端套管的绞合线, 使用组件导线或带护套的软电缆)
电缆直径	3 到 9 mm
输入参数	
输入电压	
• 额定值	24 VDC/48 V/60 V
• 允许范围	静态: 19.2 到 72 VDC 动态: 18.5 到 75.5 VDC
额定输入电流	A/1 A/0.8 A
过压电阻	符合 DIN VDE 0160, 曲线 B2
输出参数	
输出电压	
• 额定值	5.1/24 VDC
输出电流	
额定值	5 VDC : 4 A 24 VDC : 0.5 A
电气参数	
防护等级符合 IEC 60536	I, 使用保护性导体
过压类别	II
污染等级	2
额定电压 U <sub>e</sub> 0 < U <sub>e</sub> ≤ 50 V 150 V < U <sub>e</sub> ≤ 300 V	测试电压 700 VDC (二级 <-> PE) 2200 VDC (二级 <-> PE)
电源故障缓冲:	> 20 ms, 符合 1998 年 8 月的 NAMUR 建议 NE 21 (重复速率为 1 秒)
功耗 (24 VDC)	48 W
功率损耗	16 W
备份电流	关闭电源时最大为 100 μA
备用电池 (可选)	1 节 AA 锂电池, 3.6 V/1.9 Ah
保护隔离符合 IEC 61131-2	是

### 3.10 电源模块 PS 405 10A (6ES7 405-0KA01-0AA0) 和 PS 405 10A R (6ES7 405-0KR00-0AA0)

#### 功能

电源模块 PS 405 10A (标准) 和 PS 405 10A R (具有冗余能力) 设计用于连接到 19.2 到 72 VDC 的 DC 线电压, 并在次级侧提供 5 VDC/10 A 和 24 VDC/1 A。

#### PS 405 10A 和 PS 405 10A R 上的操作员控件和指示灯

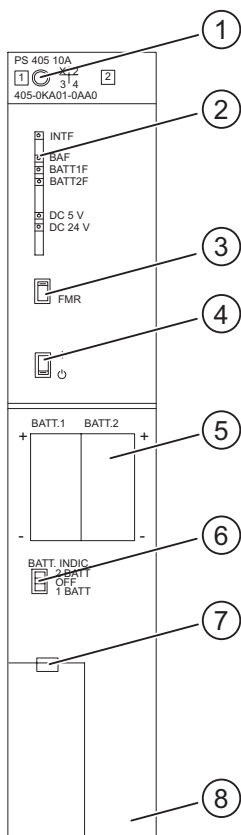


图 3-6 PS 405 10A 和 PS 405 10A R 上的操作员控件和指示灯

- (1) 安装螺丝
- (2) INTF、BAF、BATT1F、BATT2F、5 VDC、24 VDC LED
- (3) FMR 按钮 (故障消息复位)
- (4) 待机开关 (不切断电源)
- 在盖下**
- (5) 电池盒
- (6) BATT.INDIC.2 BATT、OFF、1 BATT 开关
- (7) 3 针电源连接器
- (8) 安装螺丝

## PS 405 10A 和 PS 405 10A R 的技术规范

尺寸、重量和电缆横截面积	
尺寸 W x H x D (mm)	50 x 290 x 217
重量	1.4 kg
电缆横截面积	3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (带电缆末端套管的绞合线, 使用组件导线或带护套的软电缆)
电缆直径	3 到 9 mm
输入参数	
输入电压	
• 额定值	24 VDC/48 V/60 V
• 允许范围	静态: 19.2 到 72 VDC 动态: 18.5 到 75.5 VDC
额定输入电流	4.3 A/2.1 A/1.7 A
启动电流突入	峰值 18 A, 半值宽度 20 ms
过压电阻	符合 DIN VDE 0160, 曲线 B2
输出参数	
输出电压	
• 额定值	5.1/24 VDC
输出电流	
• 额定值	5 VDC : 10 A 24 VDC : 1.0 A
电气参数	
防护等级符合 IEC 60536	I, 使用保护性导体
过压类别	II
污染等级	2
额定电压 U <sub>e</sub>	测试电压
0 < U <sub>e</sub> ≤ 50 V	700 VDC (二级 <-> PE)
150 < U <sub>e</sub> ≤ 300 V	2300 VDC (二级 <-> PE)
电源故障缓冲:	> 20 ms, 符合 1998 年 8 月的 NAMUR 建议 NE 21 (重复速率为 1 秒)
功耗	104 W
功率损耗	29 W
备份电流	关闭电源时最大为 100 μA
备用电池 (可选)	2 节 AA 锂电池, 3.6 V/1.9 Ah
保护隔离 符合 IEC 61131-2	是

### 3.11 电源模块 PS 405 20A (6ES7 405-0RA01-0AA0)

#### 功能

PS 405 20A 电源模块设计用于连接到 19.2 到 72 VDC 的 DC 线电压，并在次级侧提供 5 VDC/20 A 和 24 VDC/1 A。

#### PS 405 20A 上的操作员控件和指示灯

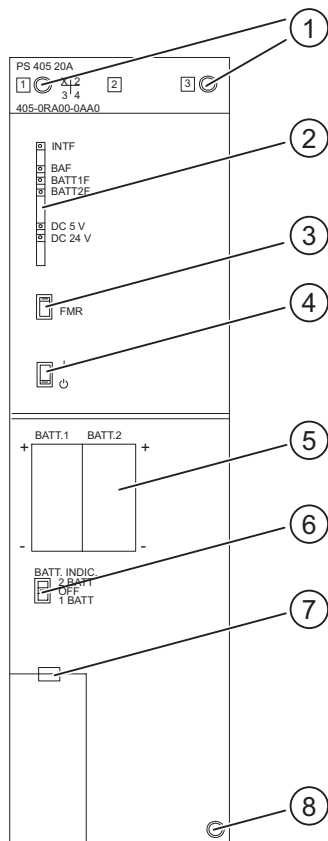


图 3-7 PS 405 20 A 上的操作员控件和指示灯

- (1) 安装螺丝
- (2) INTF、BAF、BATT1F、BATT2F、5 VDC、24 VDC LED
- (3) FMR 按钮 (故障消息复位)
- (4) 待机开关 (不切断电源)
- 在盖下**
- (5) 电池盒
- (6) BATT.INDIC.2 BATT、OFF、1 BATT 开关
- (7) 3 针电源连接器
- (8) 安装螺丝

## PS 405 20A 的技术规范

尺寸、重量和电缆横截面积	
尺寸 W x H x D (mm)	75 x 290 x 217
重量	2.2 kg
电缆横截面积	3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (带电缆末端套管的绞合线, 使用组件导线或带护套的软电缆)
电缆直径	3 到 9 mm
输入参数	
输入电压	
• 额定值	24 VDC/48 V/60 V
• 允许范围	静态: 19.2 到 72 VDC 动态: 18.5 到 75.5 VDC
额定输入电流	7.3 A/3.45 A/2.75 A
启动电流突入	峰值 56 A, 半值宽度 1.5 ms
过压电阻	符合 DIN VDE 0160, 曲线 B2
输出参数	
输出电压	
• 额定值	5.1/24 VDC
输出电流	
• 额定值	5 VDC : 20 A 24 VDC : 1.0 A
电气参数	
防护等级符合 IEC 60536	I, 使用保护性导体
过压类别	II
污染等级	2
额定电压 U <sub>e</sub>	测试电压
0 < U <sub>e</sub> ≤ 50 V	700 VDC (二级 <-> PE)
150 V < U <sub>e</sub> ≤ 300 V	2300 VDC (二级 <-> PE)
电源故障缓冲:	> 20 ms, 符合 1998 年 8 月的 NAMUR 建议 NE 21 (重复速率为 1 秒)
功耗	175 W
功率损耗	51 W
备份电流	关闭电源时最大为 100 μA
备用电池 (可选)	2 节 AA 锂电池, 3.6 V/1.9 Ah
保护隔离符合 IEC 61131-2	是





## 数字模块

### 4.1 模块概述

#### 数字模块的特性

下表总结了数字模块的基本特性。此概述帮助您选择符合要求的模块。

表格 4-1 数字输入模块：特性概述

特性	模块						
	SM 421; DI 32 x DC 24 V (-1BL0x-)	SM 421; DI 16 x DC 24 V (-7BH0x-)	SM 421; DI 16 x AC 120 V (-5EH00-)	SM 421; DI 16 x UC 24/60 V (-7DH00-)	SM 421; DI 16 x UC 120/230 V (-1FH00-)	SM 421; DI 16 x UC 120/230 V (-1FH20-)	SM 421; DI 32 x UC 120 V (-1EL00-)
输入点数	32 DI ; 按每组 32 个隔离	16 DI ; 按每 组 8 个隔离	16 DI ; 按每 组 1 个隔离	16 DI ; 按每 组 1 个隔离	16 DI ; 按每 组 4 个隔离	16 DI ; 按每 组 4 个隔离	32 DI ; 按每 组 8 个隔离
额定输入 电压	24 VDC	24 VDC	120 VAC	24 到 60 VUC	120 VAC/ 230 VDC	120/230 VUC	120 VAC/DC
适用于...	开关 ; 2 线接近开关 (BERO)						
可编程诊断	否	是	否	是	否	否	否
诊断中断	否	是	否	是	否	否	否
边沿触发硬 件中断	否	是	否	是	否	否	否
可调整输入 延迟	否	是	否	是	否	否	否
替换值输出	-	是	-	-	-	-	-
特性	高包装密度	快速且具有中 断功能	通道特定隔离	中断功能，具 有低可变电压	用于高可变 电压	用于高可变 电压 输入特性曲线 符合 IEC 61131-2	高包装密度

数字模块

4.1 模块概述

表格 4-2 数字输出模块：特性概述

特性	模块						
	SM 422; DO 16 x DC 24 V/2A (-1BH1x)	SM 422; DO 16 x DC 20-125 V/1.5A (-5EH10)	SM 422; DO 32 x DC 24 V/0.5A (-1BL00)	SM 422; DO 32 x DC 24 V/0.5A (-7BL00)	SM 422; DO 8 x AC 120/230 V/5A (-1FF00)	SM 422; DO 16 x AC 120/230 V/2A (-1FH00)	SM 422; DO 16 x AC 20-120 V/2A (-5EH00)
输出点数	16 DO；按每组 8 个隔离	16 DO；按每组 8 个隔离，带反极性保护	32 DO；按每组 32 个隔离	32 DO；按每组 8 个隔离	8 DO；按每组 1 个隔离	16 DO；按每组 4 个隔离	16 DO；按每组 1 个隔离
输出电流	2 A	1.5 A	0.5 A	0.5 A	5 A	2 A	2 A
额定负载电压	VDC	20 到 125 VDC	24 VDC	24 VDC	120/230 VAC	120/230 VAC	20 到 120 VAC
可编程诊断	否	是	否	是	否	否	是
诊断中断	否	是	否	是	否	否	是
替换值输出	否	是	否	是	否	否	是
特性	用于高电流	用于可变电压	高包装密度	特别快且具有中断功能	用于高电流，带通道特定隔离	-	用于可变电压，带通道特定隔离

表格 4-3 继电器输出模块：特性概述

特性	模块
	SM 422; DO 16 x 30/230 VUC/Rel.5 A (-1HH00)
输出点数	16 点输出，按每组 8 个隔离
负载电压	125 VDC 230 VAC
特性	-

## 4.2 选择和调试数字模块的步骤

### 引言

下表含有必须逐个执行以成功调试数字模块的各项任务。

建议按步骤顺序执行，但在整个过程中可稍前或稍后执行个别步骤（例如，向模块分配参数），或者安装其他模块，以及在步骤之间的间隙安装、调试其它模块等。

### 选择和调试数字模块的步骤概述

步骤	步骤
1	选择模块
2	将模块安装在机架中
3	分配模块参数
4	调试组态
5	分析组态（如果调试未成功）

## 4.3 为数字模块分配参数

### 4.3.1 参数

#### 引言

数字模块可能具有各种不同的特性。可以对某些模块的特性进行组态。

#### 编程工具

在 *STEP 7* 中为数字模块分配参数。

定义全部参数后，请将这些参数从 PG 下载到 CPU。CPU 在 STOP > RUN 模式转换过程中，会将参数传送给相应数字模块。

#### 静态和动态参数

参数分为静态参数和动态参数。

如上所述，在 CPU 经过 STOP > RUN 的转换过程后，静态参数会被传送给数字模块。

也可使用 SFC 在 S7 PLC 的活动用户程序中编辑动态参数。但是，在 CPU 进行了 RUN > STOP、STOP > RUN 转换之后，将再次使用在 *STEP 7* 中设置的参数。附录中的用户程序中有模块参数分配的说明。

### RUN 模式下组态 (CiR) 参数

CiR ( RUN 模式下的组态 ) 是一种可用于修改系统或编辑各模块的参数的方法。当系统处于运行状态时进行此类更改，即应用这些更改时，CPU 处于 RUN 状态的时间将超过 2.5 秒的最大值。

有关此主题的详细信息，请参见“通过 CiR 在 RUN 模式下组态”手册。可在附带的 STEP 7 CD 中找到该手册的 PDF 格式文件。

### 4.3.2 数字输入模块的参数

#### 概述

可组态的数字输入模块根据各自的功能使用下表列出的参数和取值范围的子集。有关由特定数字模块“支持”的子集的信息，请参见涉及相关模块的章节。请勿忘记有些数字模块在分配参数后具有不同的输入延迟。

如果未在 STEP 7 中设置任何参数，系统将使用缺省参数。

表格 4-4 数字输入模块的参数

参数	值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围
<b>启用</b>				
• 诊断中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态	模块
• 硬件中断 <sup>1</sup>	是/否	否		
• 中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块
<b>诊断</b>				
• 断线	是/否	否	静态	通道
• 空载电压 L+/传感器电源	是/否	否		
<b>硬件中断触发</b>				
• 正沿	是/否	否	动态	通道
• 负沿	是/否	否		
输入延迟	0.1 ms (DC) 0.5 ms (DC) 3 ms (DC) 20 ms (DC/AC)	3 (DC)	静态	通道
对错误的处理	设置替换值 (SSV) 保留最后的数值 (HLV)	SSV	动态	模块
设置替换值“1”	是/否	否	动态	通道
<sup>1</sup> 如果在 ER-1/ER-2 中使用模块，则必须将此参数设置为“否”，因为在 ER-1/ER-2 中不可使用中断线。 <sup>2</sup> 只有在 CC ( 中央控制器 ) 中，才可以使用缺省设置启动数字模块，而无需 HWCONFIG 的支持。				

### 4.3.3 数字输出模块的参数

#### 概述

可组态的数字输出模块根据各自的功能使用下表列出的参数和取值范围的子集。有关由特定数字模块“支持”的子集的信息，请参见涉及相关模块的章节。

如果未在 *STEP 7* 中设置任何参数，系统将使用缺省参数。

表格 4-5 数字输出模块的参数

参数	值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围
启用				
• 诊断中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态	模块
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块
对 CPU STOP 模式的响应	替换值 (SV) 保留最后的数值 (HLV)	SSV	动态	模块
诊断				
• 断线	是/否	否	静态	通道
• 缺少负载电压 L+	是/否	否		
• 对 M 短路	是/否	否		
• 对 L+ 短路	是/否	否		
• 保险丝熔断	是/否	否		
设置替换值“1”	是/否	否	动态	通道
<sup>1</sup> 如果在 ER-1/ER-2 中使用模块，则必须将此参数设置为“否”，因为在 ER-1/ER-2 中不可使用中断线。 <sup>2</sup> 只有在 CC ( 中央控制器 ) 中，才可以使用缺省设置启动数字模块，而无需 HWCONFIG 的支持。				

## 4.4 数字模块的诊断

### 4.4.1 关于诊断消息的常规信息

#### 可编程和非可编程诊断消息

诊断过程中，我们在可编程和非可编程诊断消息之间加以区分。

如果您在相关参数中启用了诊断功能，则只能获得可编程诊断消息。在 *STEP 7* 的“诊断”选项卡中执行参数分配。

无论是否启用诊断功能，数字模块都始终返回非可编程诊断消息。

#### 在 *STEP 7* 中对诊断消息的处理

由诊断消息启动的操作：

- 诊断消息输入到数字模块的诊断中并转发给 CPU，然后可以由用户程序读出。
- 数字模块上的故障 LED 将亮起。
- 如果在 *STEP 7* 中设置了“启用诊断中断”，则会触发诊断中断并调用 OB82。

#### 读取诊断消息

可以在用户程序中使用 SFC 读取详细的诊断消息（请参见附录“信号模块的诊断数据”）。

可以在 *STEP 7* 的模块诊断中查看出错原因（请参见 *STEP 7 在线帮助*）。

#### 使用 INTF 和 EXTF LED 诊断

一些数字模块通过它们的两个故障 LED INTF（内部故障）和 EXTF（外部故障）来指示故障。在消除所有内部和外部故障后，LED 就会熄灭。

请参见模块的技术规范，了解哪些数字模块具有这些故障 LED。

#### 参见

关于参数分配的常规信息（页 5-32）

数字模块的中断（页 4-9）

## 4.4.2 数字模块的诊断消息

### 概述

下表概述了带有诊断功能的数字模块的诊断消息。

在标题为“信号模块的诊断数据”的附录中，可以查到可适用于具体模块的诊断消息有哪些。

表格 4-6 数字模块的诊断消息

诊断消息	LED	诊断范围	可编程
模块错误	INTF/EXTF	模块	否
内部错误	INTF	模块	否
外部错误	EXTF	模块	否
通道错误	INTF/EXTF	模块	否
缺少外部辅助电压	EXTF	模块	否
缺少前连接器	EXTF	模块	否
无模块参数	INTF	模块	否
错误参数	INTF	模块	否
通道信息可用	INTF/EXTF	模块	否
STOP 模式	-	模块	否
内部电压故障	INTF	模块	否
EPROM 错误	INTF	模块	否
硬件中断丢失	INTF	模块	否
参数分配错误	INTF	通道	否
对 M 短路	EXTF	通道	是
对 L+ 短路	EXTF	通道	是
断线	EXTF	通道	是
保险丝熔断	INTF	通道	是
缺少传感器电源	EXTF	通道/通道组	是
缺少负载电压 L+	EXTF	通道/通道组	是

### 注意

为了能够检测可编程诊断信息所指示的错误，必须预先在 STEP 7 中正确组态数字模块。

### 4.4.3 数字模块的出错原因和纠正方法

#### 概述

表格 4-7 数字模块的诊断消息、出错原因和纠正方法

诊断消息	可能的出错原因	纠正方法
模块错误	任何，模块已经检测到一个错误。	-
内部错误	模块已经在自动化系统中检测到一个错误。	-
外部错误	模块已经在自动化系统外部检测到一个错误。	-
通道错误	指示只有某些通道有故障。	-
缺少外部辅助电压	缺少运行模块所需的电压（负载电压，传感器电源）。	缺少电源电压
缺少前连接器	前连接器的连接 1 和 2 之间的跳线缺失。	安装跳线
无模块参数	模块需要信息，以确定它应使用缺省系统参数还是使用用户参数来运行。	接通电源后，在 CPU 完成参数传输之前，对消息进行排队；根据需要，对模块进行组态。
错误参数	一个参数，或者参数的组合，不可靠。	将参数重新分配给模块
通道信息可用	通道错误；模块可以提供附加的通道信息。	-
STOP 模式	尚未将参数分配给模块，并且还未完成第一个模块周期。	如果重启 CPU 后，所有的输入值均在中间存储器中，则会复位该信息。
内部电压故障	模块有故障	更换模块
EPROM 错误	模块有故障	更换模块
硬件中断丢失	因为先前的中断未经确认，故模块无法发送中断；可能是由于组态有错误。	更改 CPU 中的中断处理（更改中断 OB 的优先级；缩短中断程序）。
参数分配错误	传送给模块的参数不正确（例如，不可能实现的输入延迟）；相应通道处于取消激活状态。	将参数重新分配给模块
对 M 短路	输出过载	消除过载故障
	到 M 的输出短路	检查输出接线
对 L+ 短路	输出对 L+ 短路	检查输出接线
断线	线路中断	连接电缆
	无外部传感器电源	使用 10 到 18 kΩ 电阻连接传感器
	通道未连接（断开）	在 STEP 7 中禁用该通道的“诊断 - 断线”参数 用导线连接通道
保险丝熔断	模块上的一个或多个保险丝熔断导致了此故障。	取下并替换过载的保险丝
缺少传感器电源	传感器电源过载	排除过载故障
	传感器电源对 M 短路	排除短路故障
缺少负载电压 L+	缺少模块电源 L+	提供电源电压 L+
	模块中的保险丝有故障	更换模块



## 4.5 数字模块的中断

### 引言

本节说明数字模块的中断特性。有两种类型的中断：

- 诊断中断
- 硬件中断

请注意，并非所有数字模块都具有中断功能，或者它们只具有在此所介绍的中断功能的子集。有关支持中断的数字模块的信息，请参见相应的规范。

有关下面提及的 OB 和 SFC 的详细信息，请参见 *STEP 7 在线帮助*。

### 启用中断

未预设中断 - 换言之，如果不进行合适的参数分配将会禁止这些中断。在 *STEP 7* 中启用中断。

### 特性：模块插在 ER-1/ER-2 中

---

#### 注意

如果在 ER-1/ER-2 中使用数字模块，则必须将启用所有中断的参数设置为“否”，因为中断线在 ER-1/ER-2 中不可用。

---

### 诊断中断

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

CPU 中断用户程序的执行，然后执行诊断中断 OB82。

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

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

### 硬件中断

数字输入模块可在信号状态变化的上升沿、下降沿或上升沿及下降沿时触发每个通道的硬件中断。

可分别执行每个通道的参数分配。可随时更改参数（RUN 模式下，在用户程序中）。

未决硬件中断会触发 CPU 中的硬件中断处理（OB 40 到 OB 47）。CPU 将中断用户程序的执行或中断较低优先级程序的执行。

在硬件中断 OB（OB 40 到 OB 47）的用户程序中，可指定可编程控制器响应跳沿变化的方式。当程序退出硬件中断 OB 时，模块将确认该硬件中断。

对于每个通道，数字输入模块可对尚未被触发的中断进行缓冲。如果没有更高优先级的运行级别将处理过程挂起，则 CPU 将按缓存中断的出现顺序处理所有模块的缓存中断。

### 硬件中断丢失

如果在 CPU 处理以前的缓存中断之前，在同一通道中连续出现中断，则系统将生成“硬件中断丢失”诊断中断。

在 CPU 处理完同一通道中的堆栈中断之前，不会登记此通道中的任何中断。

### 中断触发通道

中断触发通道存储在硬件中断 OB 的本地数据（在相应 OB 的启动信息中）中。启动信息为两个字长（位 0 到 31）。位号是通道号。位 16 到 31 未分配。

### 参见

关于参数分配的常规信息（页 5-32）

## 4.6 数字输入的输入特性曲线

### IEC 61131，类型 1 和类型 2

IEC 61131 标准对于输入电流要求如下：

- 对于类型 2，已在 +5 V 时输入电流  $\geq 2$  mA
- 对于类型 1，已在 +5 V 时输入电流  $\geq 0.5$  mA

### EN 60947-5-2，2 线 BERO

BERO 的标准 (EN 60947-5-2) 规定，在“0”信号状态下，BERO 可以存在  $\leq 1.5$  mA 的电流。

“0”信号状态中模块的输入电流是 2 线 BERO 运行的决定性因素。这一点必须符合 BERO 要求。

### 数字输入的输入特性曲线

只要流入模块的电流保持  $\leq 1.5 \text{ mA}$ ，则模块会将此识别为“0”信号。

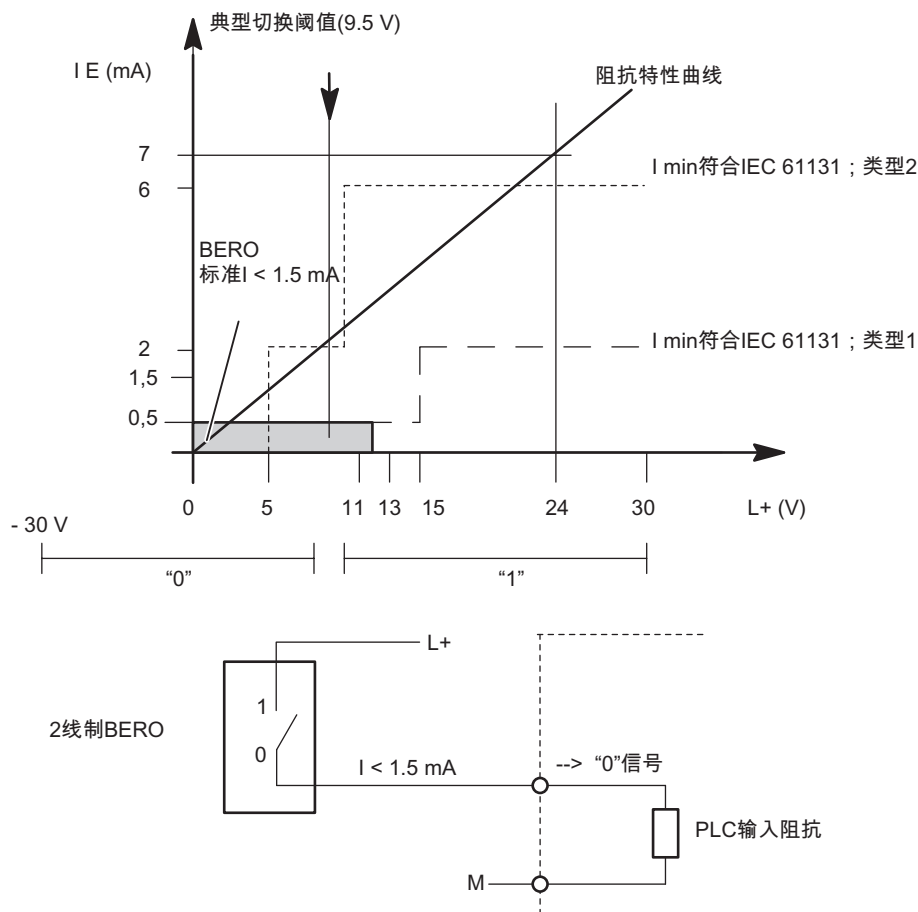


图 4-1 数字输入的输入特性曲线

## 4.7 数字输入模块 SM 421; DI 32 x 24 VDC (6ES7 421-1BL01-0AA0)

### 特性

数字输入模块 SM 421; DI 32 x 24 VDC 具有以下特性：

- 32 点输入，按每组 32 个隔离
- 额定输入电压 24 VDC
- 适用于开关和 2/3/4 线接近开关 (BERO, IEC 61131; 类型 2)

状态 LED 指示过程状态。

SM 421; DI 32 x 24 VDC 的接线图和方框图

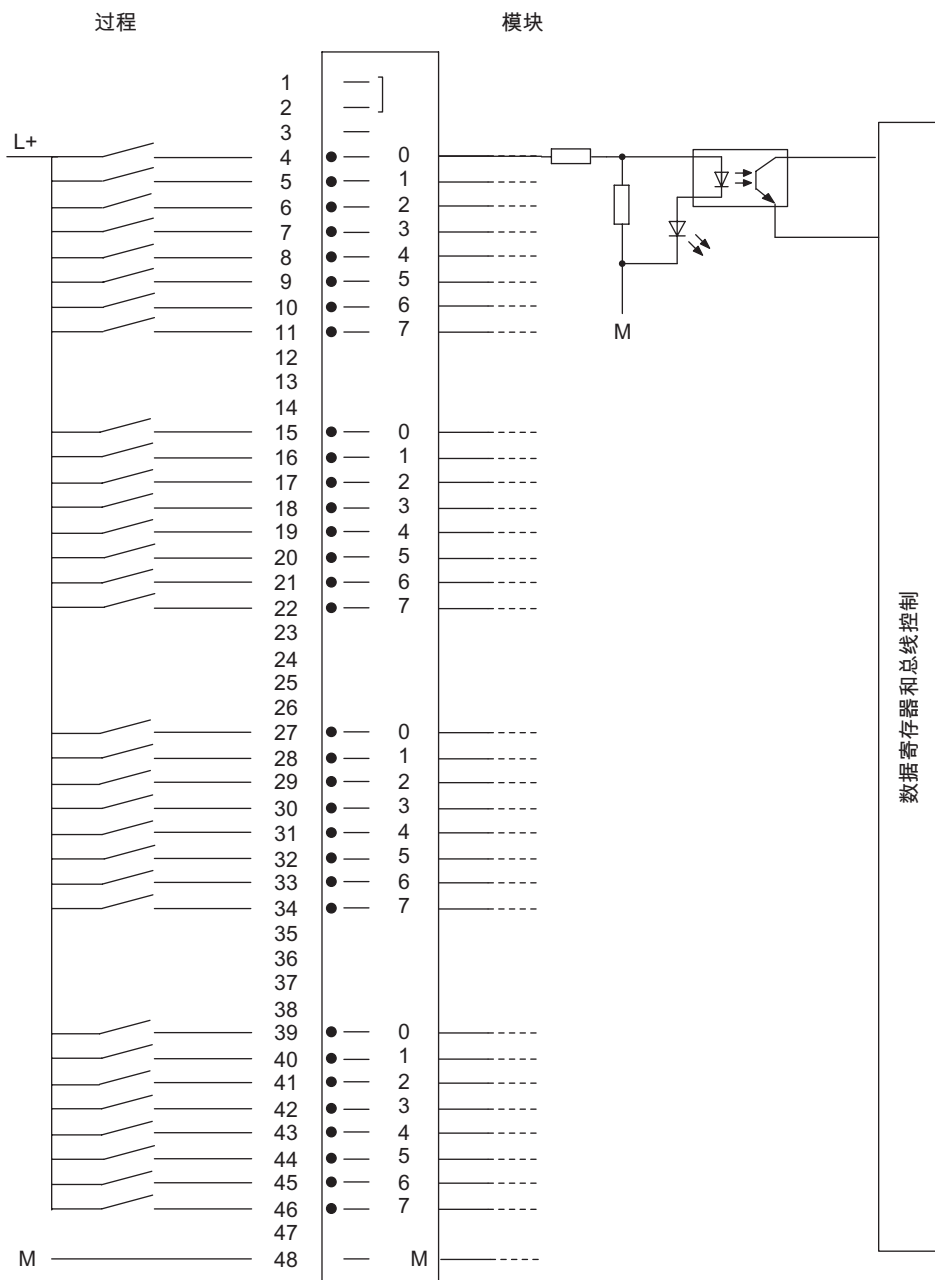


图 4-2 SM 421; DI 32 x 24 VDC 的接线图和方框图

## SM 421; DI 32 x 24 VDC 的规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	大约 500 克
模块专用数据	
输入点数	32
电缆长度	
• 未屏蔽	最大 600 m
• 屏蔽	最大 1000 m
电压、电流、电位	
电子设备的额定供电电压 L+	不需要
同时控制的输入点数	32
电隔离	
• 介于通道和背板总线之间	是
• 通道之间	否
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
绝缘测试电压	
• 通道对背板总线及通道对负载电压 L+	500 VDC
电流消耗	
• 来自背板总线 (5 V)	最大 20 mA
模块的功率损耗	通常为 6 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道的绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
注入替换值	否
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• 对于“1”信号	13 到 30 V
• 对于“0”信号	-30 到 5 V
输入电流	
• 对于“1”信号	7 mA
输入延迟	
• 在从“0”向“1”转换时	1.2 到 4.8 ms
• 在从“1”向“0”转换时	1.2 到 4.8 ms
输入特性	符合 IEC 61131; 类型 1
2 线 BERO 的连接	支持
• 允许的静态电流	最大 1.5 mA

## 4.8 数字输入模块 SM 421; DI 16 x 24 VDC

### 4.8.1 特性

#### 概述

数字输入模块 SM 421; DI 16 x 24 VDC 具有以下特性：

- 16 点输入，隔离为 2 组，每组 8 个
- 极快的信号处理速度：50  $\mu$ s 即可启动输入过滤器
- 额定输入电压 24 VDC
- 适用于开关和 2/3/4 线接近开关 ( BERO , IEC 61131; 类型 2 )
- 每个 8 通道组有 2 个短路保护传感器电源
- 支持外部冗余传感器电源
- “传感器电源 (Vs) O.K.”状态显示
- 内部故障 (INTF) 和外部故障 (EXTF) 的组错误显示
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可编程硬件中断
- 可编程输入延迟
- 输入范围内的可编程替换值

状态 LED 指示过程状态

---

#### 注意

该模块的备件与 SM 421; DI 16 x 24 VDC; (6ES7 421-7BH00-0AB0) 相兼容。  
为能够使用新功能“输入延迟 50  $\mu$ s”，需要使用自 V 5.2 版本开始的 STEP 7。

---

SM 421; DI 16 x 24 VDC 的接线图和方框图

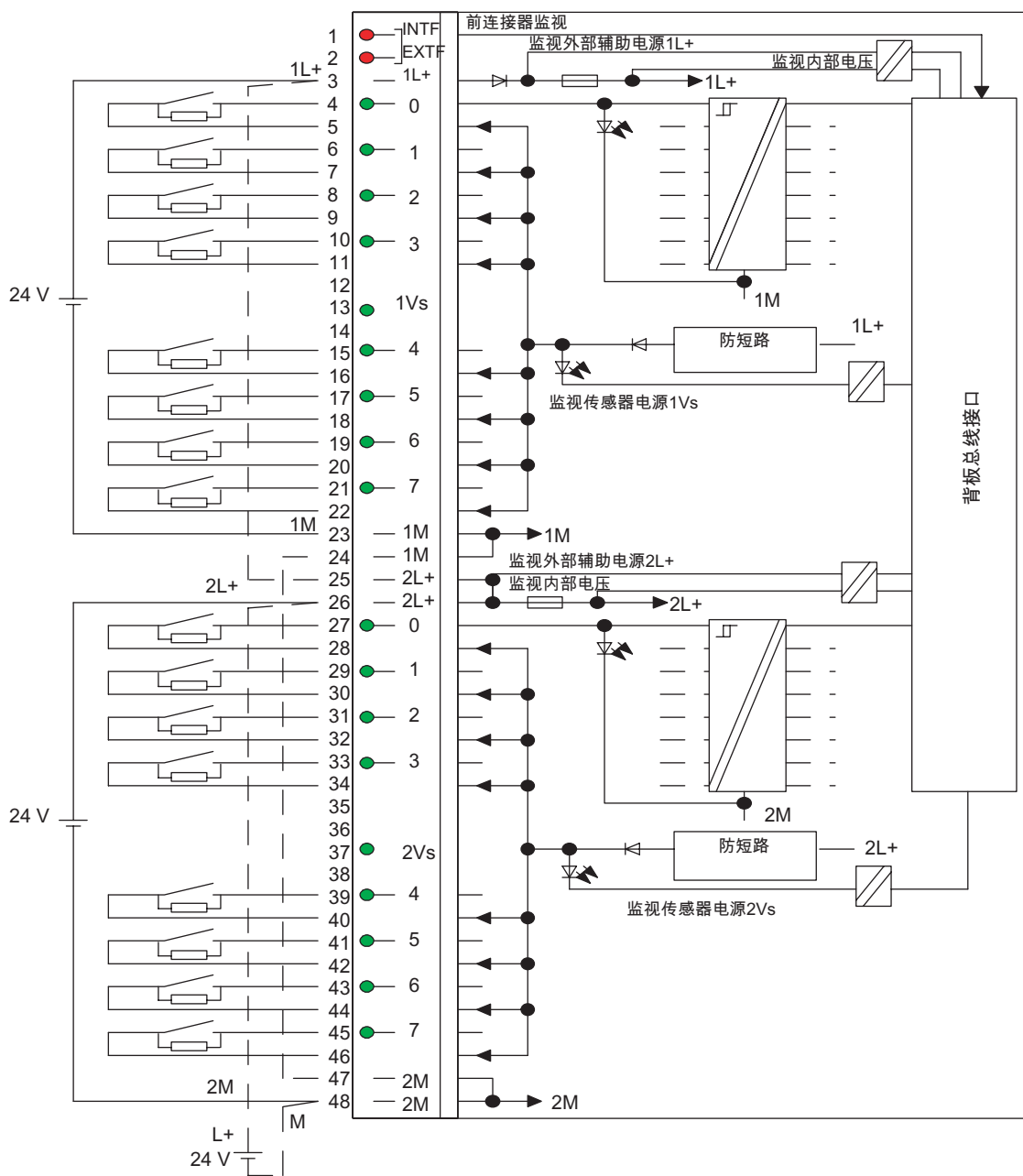


图 4-3 SM 421; DI 16 x 24 VDC 的接线图和方框图

冗余传感器电源接线图

下图说明了如何能够使用附加冗余电压源，通过 Vs 为传感器供电（例如，使用另一个模块）。

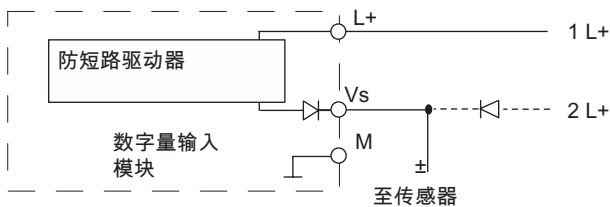


图 4-4 SM 421; DI 16 x 24 VDC 传感器冗余电源的接线图

SM 421; DI 16 x 24 VDC 的规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 600 克
模块专用数据	
输入点数	16
电缆长度	
<ul style="list-style-type: none"> <li>未屏蔽                             <ul style="list-style-type: none"> <li>输入延迟                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0.1 ms</li> <li>– 0.5 ms</li> <li>– 3 ms</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	最大 20 m 最大 50 m 最大 600 m
<ul style="list-style-type: none"> <li>屏蔽                             <ul style="list-style-type: none"> <li>输入延迟                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0.1 ms</li> <li>– 0.5 ms</li> <li>– 3 ms</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	最大 30 m 最大 70 m 最大 1000 m
电压、电流、电位	
电子设备和传感器 L+ 的额定电源电压	24 VDC
<ul style="list-style-type: none"> <li>反转极性保护</li> </ul>	是
同时控制的输入点数	16
电隔离	
<ul style="list-style-type: none"> <li>介于通道和背板总线之间</li> </ul>	是
<ul style="list-style-type: none"> <li>通道和供电电源之间</li> </ul>	否
<ul style="list-style-type: none"> <li>通道之间                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 分组点数</li> </ul> </li> </ul>	是 8
允许的电位差	
<ul style="list-style-type: none"> <li>不同电路之间</li> </ul>	75 VDC、60 VAC
绝缘测试电压	
<ul style="list-style-type: none"> <li>通道对背板总线及通道对负载电压 L+</li> </ul>	500 VDC
<ul style="list-style-type: none"> <li>通道组之间</li> </ul>	500 VDC
电流消耗	
<ul style="list-style-type: none"> <li>来自背板总线</li> </ul>	最大 130 mA
<ul style="list-style-type: none"> <li>来自电源 L+</li> </ul>	最大 120 mA
模块的功率损耗	通常为 5 W



<b>状态、中断、诊断</b>	
状态显示	每个通道的绿色 LED
<b>中断</b>	
• 硬件中断	可编程
• 诊断中断	可编程
<b>诊断功能</b>	
• 监视电子设备的电源电压	是
• 监视负载电压	每组的绿色 LED
• 组错误显示 – 组错误显示 – 对于内部故障	对于外部故障 红色 LED (EXTF)
• 通道错误显示 (F)	无
• 读取诊断信息	是
<b>监视</b>	
• 断线	$I < 1 \text{ mA}$
注入替换值	是
<b>传感器电源输出</b>	
输出点数	2
<b>输出电压</b>	
• 负载时	最小 L+ (-2.5 V)
<b>输出电流</b>	
• 额定值	120 mA
• 允许的范围	0 到 150 mA
附加 (冗余) 电源	支持
短路保护	是, 电子式
<b>传感器选择数据</b>	
<b>输入电压</b>	
• 额定值	24 VDC
• 对于“1”信号	11 到 30 V
• 对于“0”信号	-30 到 5 V
<b>输入电流</b>	
• 对于“1”信号	6 到 12 mA
• 对于“0”信号	< 6 mA
<b>输入特性</b>	
2 线 BERO 的连接	支持
• 允许的静态电流	最大 3 mA

时间，频率	
内部准备时间 <sup>1</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 仅状态识别                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 通道组的输入延迟 0.05 ms/0.5 ms</li> <li>- 通道组的输入延迟 0.05 ms/0.1 ms 或 0.1 ms/0.1 ms</li> <li>- 通道组的输入延迟 <math>\geq 0.5</math> ms</li> </ul> </li> </ul>	最大 50 $\mu$ s 最大 70 $\mu$ s 最大 180 $\mu$ s
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 状态识别和启用过程中断                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 通道组的输入延迟 0.05 ms/0.5 ms<sup>2</sup>)</li> <li>- 通道组的输入延迟 0.05 ms/0.1 ms 或 0.1 ms/0.1 ms</li> <li>- 通道组的输入延迟 <math>\geq 0.5</math> ms</li> </ul> </li> </ul>	最大 60 $\mu$ s 最大 80 $\mu$ s 最大 190 $\mu$ s
诊断/诊断中断的内部准备时间	最大 5 ms
输入延迟	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可编程</li> </ul>	是
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 额定值</li> </ul>	1/0.5/3 ms
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入频率 (具有 0.1 ms 的时间延迟)</li> </ul>	< 2 kHz
数值计入循环和响应时间。	
传感器电路	
用于断线监视的传感器电阻电路	10 k $\Omega$ 到 18 k $\Omega$
<sup>1</sup> 将过滤时间加到所选输入延迟的总计运行时间。 <sup>2</sup> 替换功能；将不会选中诊断和诊断中断。	

## 4.8.2 为 SM 421; DI 16 x 24 VDC 分配参数

### 参数分配

在相应章节中介绍了将参数分配给数字量模块的常规步骤。

### SM 421; DI 16 x DC 24 V 的参数

下表概要说明了可为 SM 421; DI 16 x 24 VDC 设置的参数及其缺省设置。

表格 4-8 SM 421; DI 16 x DC 24 V 的参数

参数	数值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围
启用				
• 诊断中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态	模块
• 硬件中断 <sup>1</sup>	是/否	否		
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块
诊断				
• 断线	有/无	无	静态	通道 通道组
• 无负载电压 L+/传感器电源	有/无	无		
硬件中断触发				
• 正沿	是/否	-	动态	通道
• 负沿	是/否			
输入延迟	0.05 ms 0.1 ms 0.5 ms 3 ms	3 ms	静态	通道组
出错时的反应	设置替换值 (SSV) 保留前一数值 (HLV)	SSV	动态	模块
设置替换值“1”	是/否	否	动态	通道
<sup>1)</sup> 如果在 ER-1/ER-2 中使用此模块，则必须将此参数设置为“否”，因为在 ER-1/ER-2 中没有中断总线。 <sup>2)</sup> 只有在 CC ( 中央控制器 ) 中，才可以使用缺省设置启动数字量模块。				

### 给通道组分配传感器电源

模块的两个传感器电源用于向两个通道组供电：输入 0 到 7 以及输入 8 到 15。您也可以在这两个通道组中组态用于传感器电源的诊断。

### 确保执行了断线检查

为确保执行断线检查，需要有一个包含 10 到 18 kΩ 电阻的外部传感器电路。电阻应与触点并联并应将其放置在尽可能靠近传感器的位置上。

在下列情况下，不需要此附加电阻：

- 使用 2 线 BERO
- 不组态“断线”诊断

### 为通道组设置输入延迟

只能为各个通道组设置输入延迟。换言之，通道 0 的设置适用于输入 0 到 7，通道 8 的设置适用于输入 8 到 15。

---

#### 注意

为其余通道（1 到 7 和 9 到 15）输入的参数必须等于值 0 或 8，否则将会报告这些通道组态错误。

并将在确认后报告在此期间发生的所有硬件中断。

---

### 最佳信号传播延迟

采用下列设置可获得最短信号传播延迟：

- 将两个通道组均组态为 50 μs 的输入延迟
- 取消激活所有诊断（负载电压错误、断线）
- 不启用诊断中断

### 参见

参数（页 4-3）

### 4.8.3 SM 421; DI 16 x 24 VDC 的特性

#### 操作模式和电源电压对输入值的影响

SM 421; DI 16 x 24 DC 的输入值取决于 CPU 的操作模式以及模块的电源电压。

表格 4-9 输入值与 CPU 的操作模式以及 SM 421; DI 16 x 24 VDC 的电源电压 L+ 的相关性

CPU 操作状态		数字量模块的电源 L+	数字量模块的输入值
POWER ON	RUN	L+ 正常	过程值
		无 L+	0 信号*
	STOP	L+ 正常	过程值
		无 L+	0 信号*
POWER OFF	-	L+ 正常	-
		无 L+	-
* 取决于参数分配			

#### 对供电电压故障的反应

始终由模块上的 EXTF LED 指示 SM 421; DI 16 x 24 DC 的供电电压故障。也可在模块中获取此信息（诊断数据中的条目）。

诊断中断的触发基于参数设置。

#### 传感器电源 Vs 短路

如果在传感器电源 Vs 处检测到短路，则无论参数设置如何，相关的 Vs LED 都将熄灭。

### 出错和参数分配对输入值的影响

SM 421; DI 16 x 24 DC 的输入值受某些出错和模块参数分配的影响。下表列出了对输入值的影响。

您可以在相应的章节中找到更多模块的诊断消息。

表格 4-10 故障及 SM 421; DI 16 x 24 VDC 的参数分配对输入值的影响

诊断消息	“诊断”参数	“出错时的反应”参数	数字量模块的输入值
无模块参数	无法禁用	不相关	0 信号 ( 所有通道 )
缺少前连接器		设置替换值 (SSV)	组态的替换值
		KLV	上次读取的 KLV, 有效值
参数出错 ( 模块/通道 )	无法禁用	不相关	0 信号 ( 模块/所有错误组态的通道 )
内部电压故障	无法禁用	设置替换值 (SSV)	组态的替换值
		KLV	上次读取的 KLV, 有效值
硬件中断丢失	无法禁用	不相关	当前过程值
断线 ( 对于各个通道 )	禁用	-	0 信号
	已激活	设置替换值 (SSV)	组态的替换值
		KLV	上次读取的 KLV, 有效值
无传感器电源 ( “无负载电压 L+” 也可激活此诊断消息 )	禁用	-	0 信号
	已激活	设置替换值 (SSV)	组态的替换值
		KLV	上次读取, 有效值
无负载电压 L+ ( 针对各个通道组 )	禁用	-	0 信号, 如果通过传感器电源接触点; 外部传感器电源的过程值
	已激活	设置替换值 (SSV)	组态的替换值
		KLV	上次读取, 有效值

### 输入延迟为 0.1 ms 且出错时的特性

如果已设置以下参数：

- 输入延迟：0.1 ms 或 0.05 ms
- 出错时的反应：“保留上一值”(KLV) 或“替换值”(SV)
- 设置替换值“1”

如果具有信号 1 的通道上出现了故障，则可能会发生以下情况：

- 可能会暂时输出信号 0
- 可能生成硬件中断 ( 如果组态 )。

这种情况在输出上一有效值或替换值“1”之前发生。

## 4.9 数字量输入模块 SM 421; DI 16 x 120 VAC (6ES7 421-5EH00-0AA0)

### 特性

SM 421; DI 16 x 120 VAC 具有以下特性：

- 16 点输入，隔离
- 额定输入电压 120 VAC
- 适用于开关和 2 线接近开关（BERO，IEC 61131; 类型 2）

SM 421; DI 16 x 120 VDC 的接线图

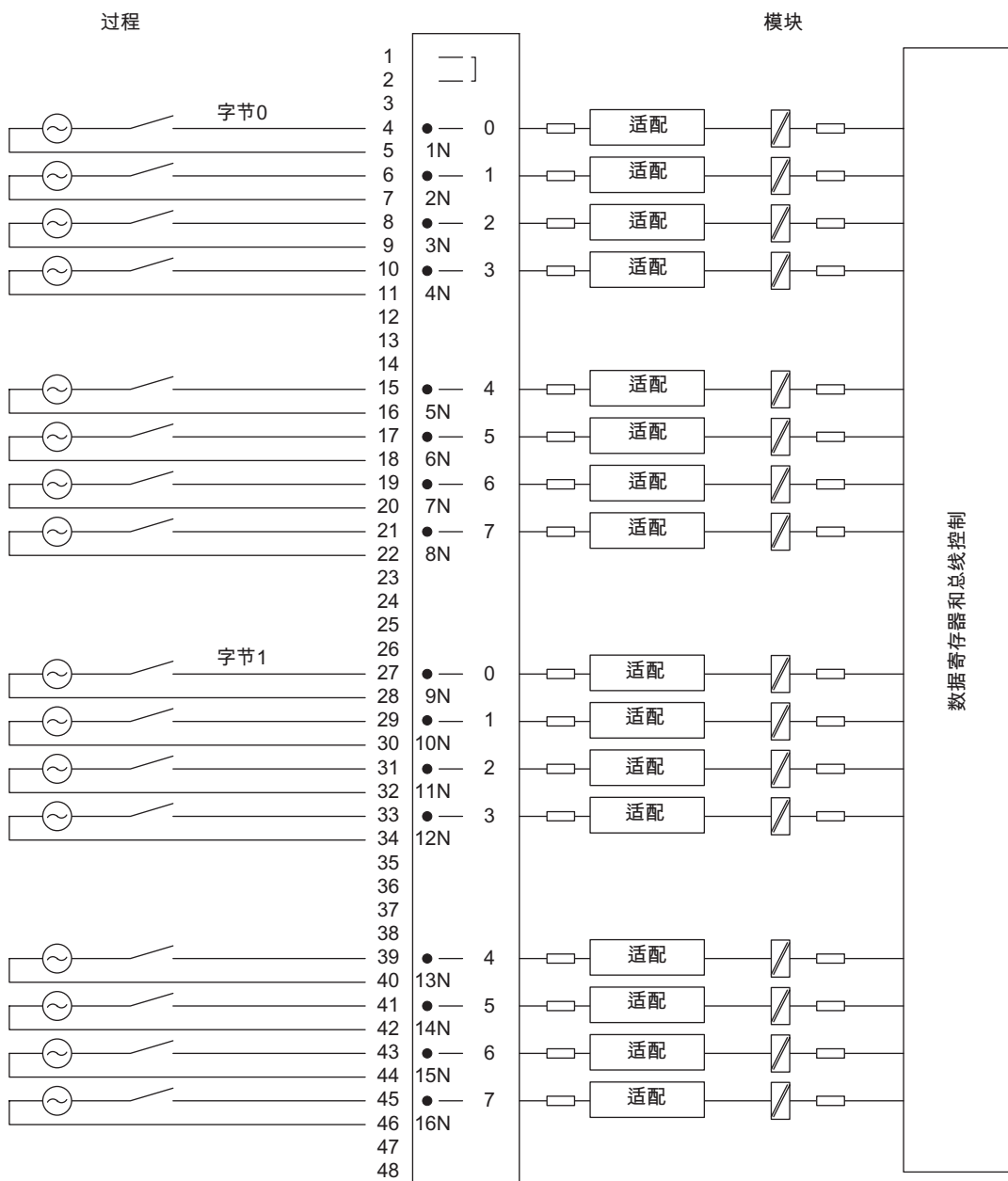


图 4-5 SM 421; DI 16 x 120 VDC 的接线图



## SM 421; DI 16 x 120 VAC 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 650 克
模块特性数据	
输入点数	16
电缆长度	
• 未屏蔽	600 m
• 屏蔽	1000 m
电压、电流、电位	
同时控制的输入点数	16
电气隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有
- 每组点数	1
允许的电位差	
• Minternal 和输入之间	VAC
• 不同组的输入之间	250 VAC
绝缘测试电压	1500 VAC
电流消耗	
• 背板总线供电	大约 100 mA
模块功率损耗	通常为 3.0 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道的绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	120 V
• 对于信号“1”	72 到 132 VAC
• 对于信号“0”	0 到 20 V
• 频带	47 Hz 到 63 Hz
输入电流	
• 对于信号“1”	6 到 20 mA
• 对于信号“0”	0 到 4 mA
输入延迟	
• “0”向“1”过渡	2 到 15 ms
• “1”向“0”过渡	5 到 25 ms
输入特性	符合 IEC 61131; 类型 2
2 线 BERO 的连接	支持
• 允许的静态电流	最大 4 mA

## 4.10 数字量输入模块 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC (6ES7 421-7DH00-0AB0)

### 概述

SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 具有以下特性：

- 16 点输入，单独隔离
- 额定输入电压 24 到 60 VUC
- 适用于开关以及 2 线接近开关 (BERO)
- 适用于高态有效和低态有效输入
- 内部故障 (INTF) 和外部故障 (EXTF) 的组错误显示
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可编程硬件中断
- 可编程输入延迟

状态 LED 指示过程状态

SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 的接线图和方框图

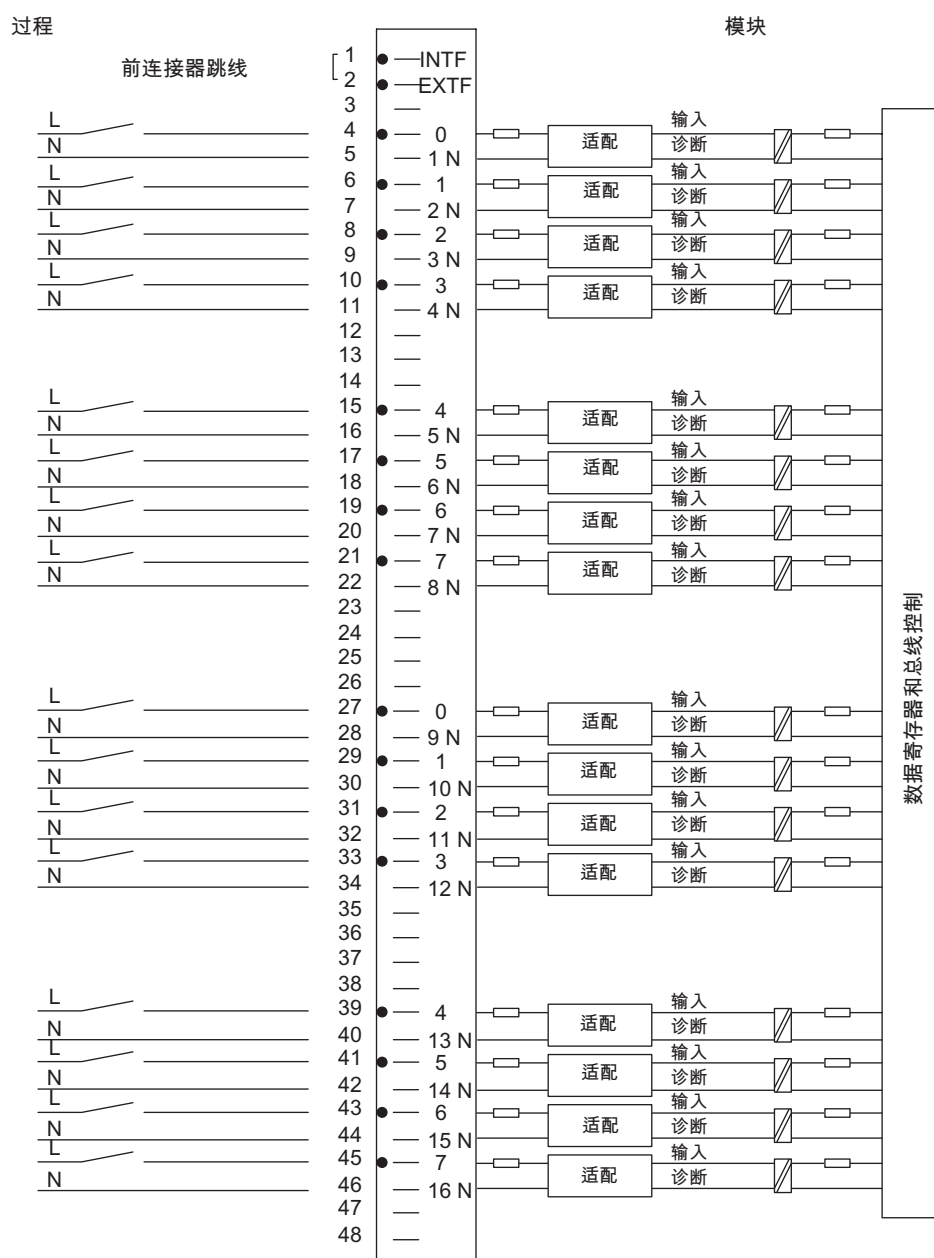


图 4-6 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 的接线图和方框图

## SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 600 克
模块特性数据	
输入点数	16
电缆长度	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 未屏蔽的输入延迟               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.5 ms</li> <li>- 3 ms</li> <li>- 10/20 ms</li> </ul> </li> </ul>	最大 1000 m 最大 600 m 最大 600 m
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 屏蔽电缆长度</li> </ul>	1000 m
电压、电流、电位	
同时控制的输入点数	16
电气隔离	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道和背板总线之间</li> </ul>	有
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道之间               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 每组点数</li> </ul> </li> </ul>	有 1
允许的电位差	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不同电路之间</li> </ul>	75 VDC、60 VAC
绝缘测试电压	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道对背板总线及通道对负载电压 L+</li> </ul>	1500 VAC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道之间</li> </ul>	1500 VAC
电流消耗	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 背板总线 (5 V) 供电</li> </ul>	最大 150 mA
模块功率损耗	通常为 8 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道的绿色 LED
中断	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 硬件中断</li> </ul>	可编程
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 诊断中断</li> </ul>	可编程
诊断功能	可编程
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 组错误显示               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 组错误显示</li> <li>- 内部故障</li> </ul> </li> </ul>	外部故障 红色 LED (EXTF)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道错误显示 (F)</li> </ul>	无
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 读取诊断信息</li> </ul>	支持
监视	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 断线</li> </ul>	I > 0.7 mA
注入替换值	无

## 4.10 数字量输入模块 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC (6ES7 421-7DH00-0AB0)

<b>传感器选择数据</b>	
<b>输入电压</b>	
• 额定值	24 VUC 到 60 VUC
• 对于信号“1”	15 到 72 VDC -15 到 -72 VDC 15 到 60 VAC
• 对于信号“0”	-6 到 +6 VDC 0 到 5 VAC
<b>频带</b>	47 DC/AC 到 63 Hz
<b>输入电流</b>	
• 对于信号“1”	通常为 4 mA 到 10 mA
<b>输入特性</b>	
2 线 BERO 的连接	支持
• 允许的静态电流	最大 0.5 mA 到 2 mA <sup>2)</sup>
<b>时间、频率</b>	
<b>内部准备时间</b>	
• 仅启用硬件中断	最大 450 μs
• 启用硬件中断和诊断中断	最大 2 ms
<b>输入延迟</b>	
• 可编程	是
• 额定值	5/3/10/20 ms
数值进入循环以及响应时间。	
<b>传感器电路</b>	
<b>用于断线监控的传感器电阻电路</b>	
• 额定电压 24 V ( 15 到 35 V )	18 kΩ
• 额定电压 48 V ( 30 到 60 V )	39 kΩ
• 额定电压 60 V ( 50 到 72 V )	56 kΩ
<sup>1</sup> IEC 61131 不为 UC 模块指定任何数据。已经将这些值调整为尽可能符合 IEC 61131 标准的数值。	
<sup>2</sup> 断线监视将需要最小的闭路电流。	

### 4.10.1 为 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 分配参数

#### 参数分配

在相应章节中介绍了将参数分配给数字量模块的常规步骤。

#### SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 的参数

下表概要说明了可为 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 设置的参数及其缺省设置。

表格 4-11 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 的参数

参数	数值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围
启用				
• 诊断中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态	模块
• 硬件中断 <sup>1</sup>	是/否	否		
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块
诊断				
• 断线	有/无	无	静态	通道
硬件中断触发				
• 正沿	是/否	-	动态	通道
• 负沿	是/否			
输入延迟 <sup>3</sup>	0.5 ms (DC) 3 ms (DC) 20 ms (DC/AC)	3 ms (DC)	静态	通道组
<sup>1</sup> 如果在 ER-1/ER-2 中使用此模块，则必须将此参数设置为“否”，因为在 ER-1/ER-2 中没有中断总线。 <sup>2</sup> 只有在 CC (中央控制器) 中，才可以使用缺省设置启动数字量模块。 <sup>3</sup> 如果指定 0.5 ms，则不应组态诊断，因为诊断功能的内部处理时间可能大于 0.5 ms。				

#### 确保执行了断线检查

为确保执行断线检查，需要有一个包含 18 到 56 kΩ 电阻的外部传感器电路。电阻应与触点并联并应将其放置在尽可能靠近传感器的位置上。

在下列情况下，不需要此附加电阻：

- 使用 2 线 BERO
- 不组态“断线”诊断

## 为通道组设置输入延迟

只能为各个通道组设置输入延迟。换言之，通道 0 的设置适用于输入 0 到 7，通道 8 的设置适用于输入 8 到 15。

### 注意

为其余通道（1 到 7 和 9 到 15）输入的参数必须等于值 0 或 8，否则将会报告这些通道组态错误。

并将在确认后报告在此期间发生的所有硬件中断。

## 最佳信号传播延迟

采用下列设置可获得最短信号传播延迟：

- 将两个通道组均组态为 0.5 ms 的输入延迟
- 禁用诊断参数
- 禁用诊断中断参数

## 高态有效或低态有效输入的电路

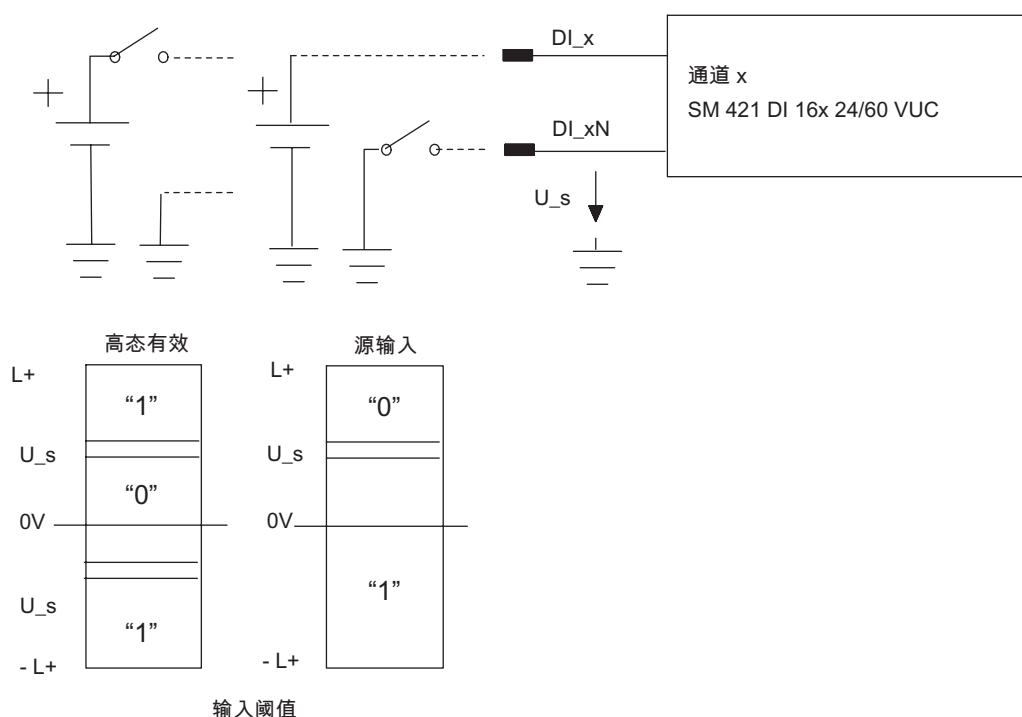


图 4-7 高态有效或低态有效输入的电路

## 参见

参数 ( 页 4-3 )

## 4.11 数字量输入模块 SM 421; DI 16 x 120/230 VUC (6ES7 421-1FH00-0AA0)

### 特性

SM 421; DI 16 x 120/230 VUC 具有以下特性：

- 16 点输入，隔离
- 额定输入电压 120/230 VUC
- 适用于开关以及 2 线接近开关



SM 421; DI 16 x 120/230 VUC 的接线图和方框图

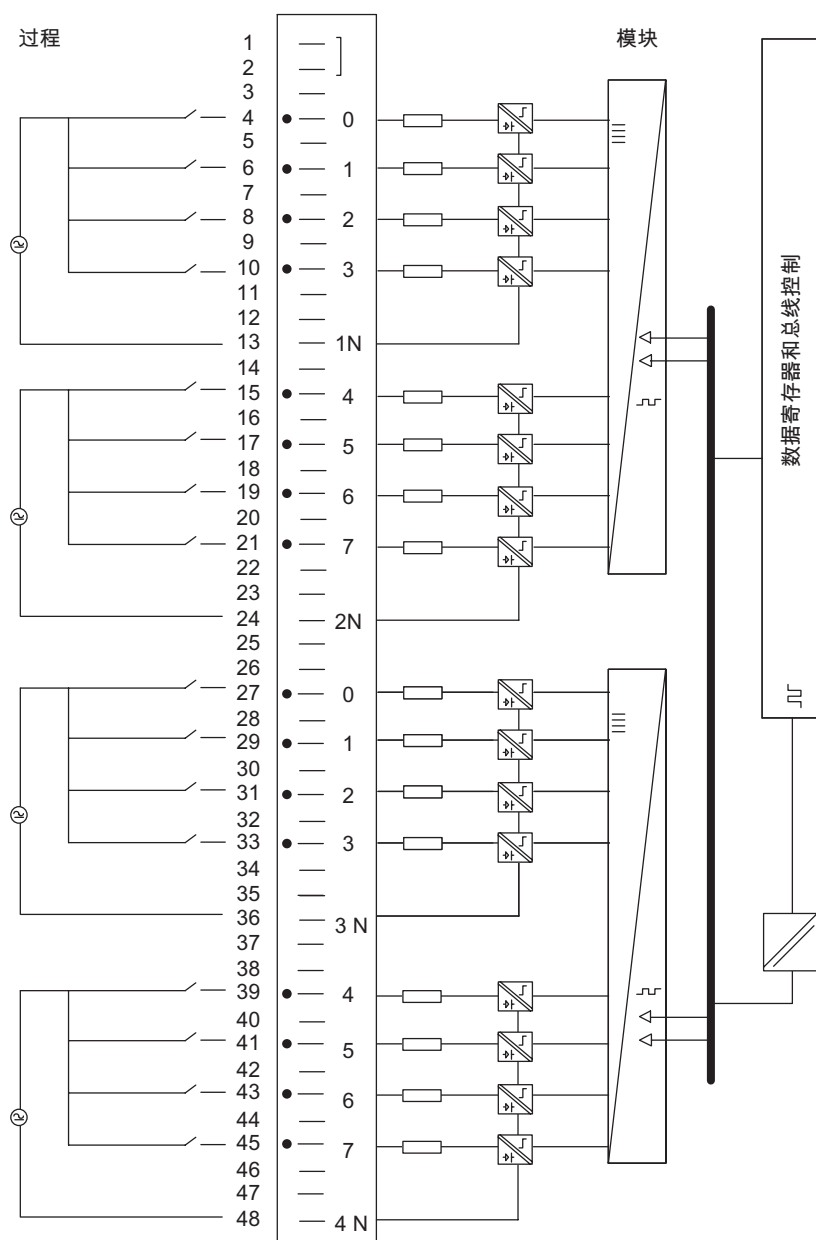


图 4-8 SM 421; DI 16 x 120/230 VUC 的接线图和方框图

SM 421; DI 16 x 120/230 VUC 的技术规范

<b>尺寸和重量</b>	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 650 克
<b>模块特性数据</b>	
输入点数	16
电缆长度	
• 未屏蔽	600 m
• 屏蔽	1000 m
<b>电压、电流、电位</b>	
同时控制的输入点数	16 个, 120 V 时 8 个, 240 V 时 16 个, 有风扇部件时
电气隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间 - 每组点数	有 4
允许的电位差	
• Minternal 和输入之间	230 VAC
• 不同组的输入之间	500 VAC
绝缘测试	4000 VAC
电流消耗	
• 背板总线 (5 V) 供电	大约 100 mA
模块功率损耗	通常为 3.5 W
<b>状态、中断、诊断</b>	
状态显示	每个通道的绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
<b>传感器选择数据</b>	
输入电压	
• 额定值	VUC
• 对于信号“1”	79 VAC 到 264 VAC 80 到 264 VDC
• 对于信号“0”	0 到 40 VUC
• 频带	47 到 63 Hz
输入电流	
• 对于信号“1”	2 到 5 mA
• 对于信号“0”	0 到 1 mA
输入延迟	
• “0”向“1”过渡	5 到 25 ms
• “1”向“0”过渡	5 到 25 ms
输入特性	符合 IEC 61131; 类型 1
2 线 BERO 的连接	支持
• 允许的静态电流	最大 1 mA

## 4.12 数字量输入模块 SM 421; DI 16 x 120/230 VUC (6ES7 421-1FH20-0AA0)

### 特性

SM 421; DI 16 x 120/230 VUC 具有以下特性：

- 16 点输入，按每组 4 个隔离
- 额定输入电压 120/230 VUC
- 输入特性曲线符合 IEC 61131; 类型 2
- 适用于开关以及 2 线接近开关 (BERO)

状态 LED 指示过程状态

SM 421; DI 16 x 120/230 VUC 的接线图和方框图

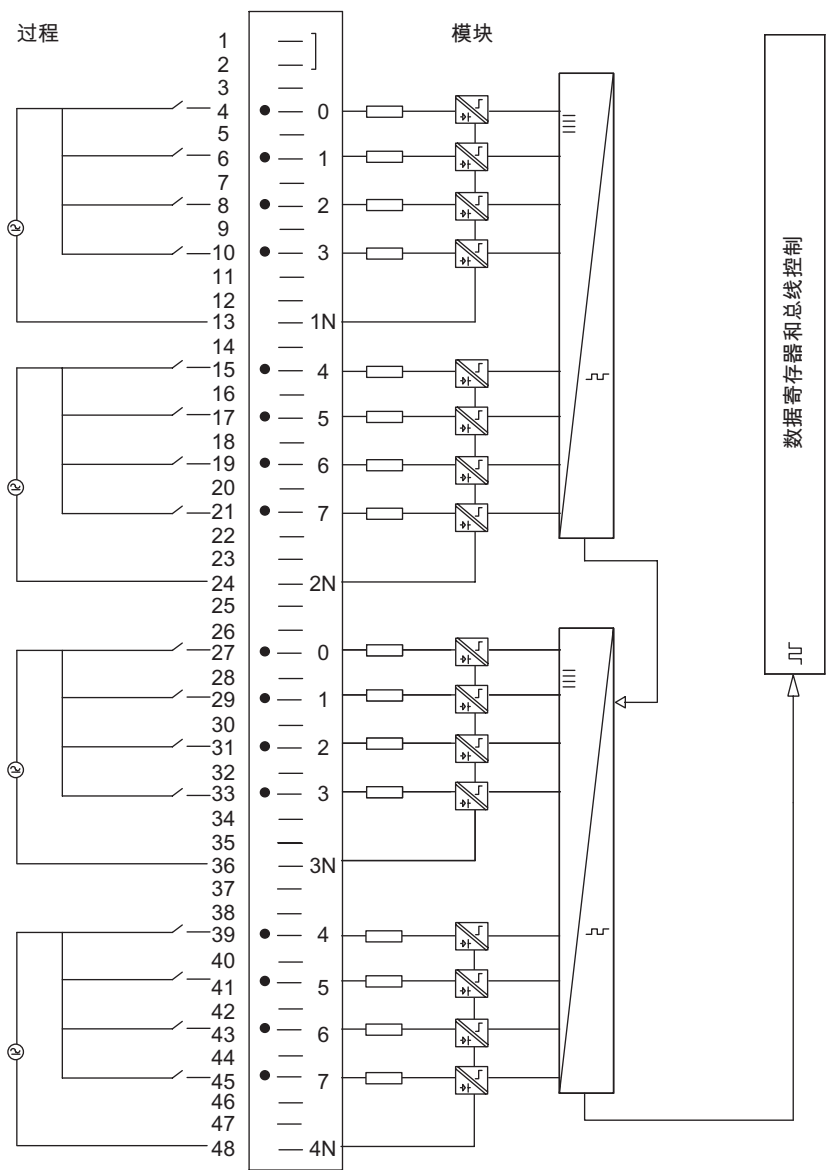


图 4-9 SM 421; DI 16 x 120/230 VUC 的接线图和方框图

## SM 421; DI 16 x 120/230 VUC 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 650 克
模块特性数据	
输入点数	16
电缆长度	
<ul style="list-style-type: none"> <li>未屏蔽</li> <li>屏蔽</li> </ul>	600 m 1000 m
电压、电流、电位	
额定供电电压 L+	无
同时控制的输入点数	16
电气隔离	
<ul style="list-style-type: none"> <li>通道和背板总线之间</li> <li>通道之间</li> <li>– 每组点数</li> </ul>	有 有 4
允许的电位差	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Minternal 和输入之间</li> <li>不同组的输入之间</li> </ul>	250 VAC 500 VAC
绝缘测试	4000 VAC
电流消耗	
<ul style="list-style-type: none"> <li>背板总线 (5 V) 供电</li> </ul>	最大 80 mA
模块功率损耗	通常为 12 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道的绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
注入替换值	否
传感器选择数据	
输入电压	
<ul style="list-style-type: none"> <li>额定值</li> <li>对于信号“1”</li> <li>对于信号“0”</li> </ul>	120/230 VUC 74 到 264 VAC 80 到 264 VDC -80 到 -264 VDC 0 到 40 VAC -40 到 +40 VDC
频带	47 到 63 Hz
输入电流	
<ul style="list-style-type: none"> <li>对于信号“1”(120 V)</li> <li>对于信号“1”(230 V)</li> <li>对于信号“0”</li> </ul>	通常为 10 mA AC 通常为 1.8 mA DC 通常为 14 mA AC 通常为 2 mA DC 0 到 6 mA AC 0 到 2 mA DC

4.13 数字量输入模块 SM 421; DI 32 x 120 VUC (6ES7 421-1EL00-0AA0)

输入延迟	
• “0”向“1”过渡	最长 200 ms AC 最长 15 ms DC
• “1”向“0”过渡	最长 30 ms AC 最长 25 ms DC
输入特性	符合 IEC 61131; 类型 2
2 线 BERO 的连接	支持
• 允许的静态电流	最大 5 mA AC

### 4.13 数字量输入模块 SM 421; DI 32 x 120 VUC (6ES7 421-1EL00-0AA0)

#### 特性

SM 421; DI 32 x 120 VUC 具有以下特性：

- 32 点输入，隔离
- 额定输入电压 120 VUC
- 适用于开关以及 2 线接近开关

SM 421; DI 32 x 120 VUC 的接线图和方框图

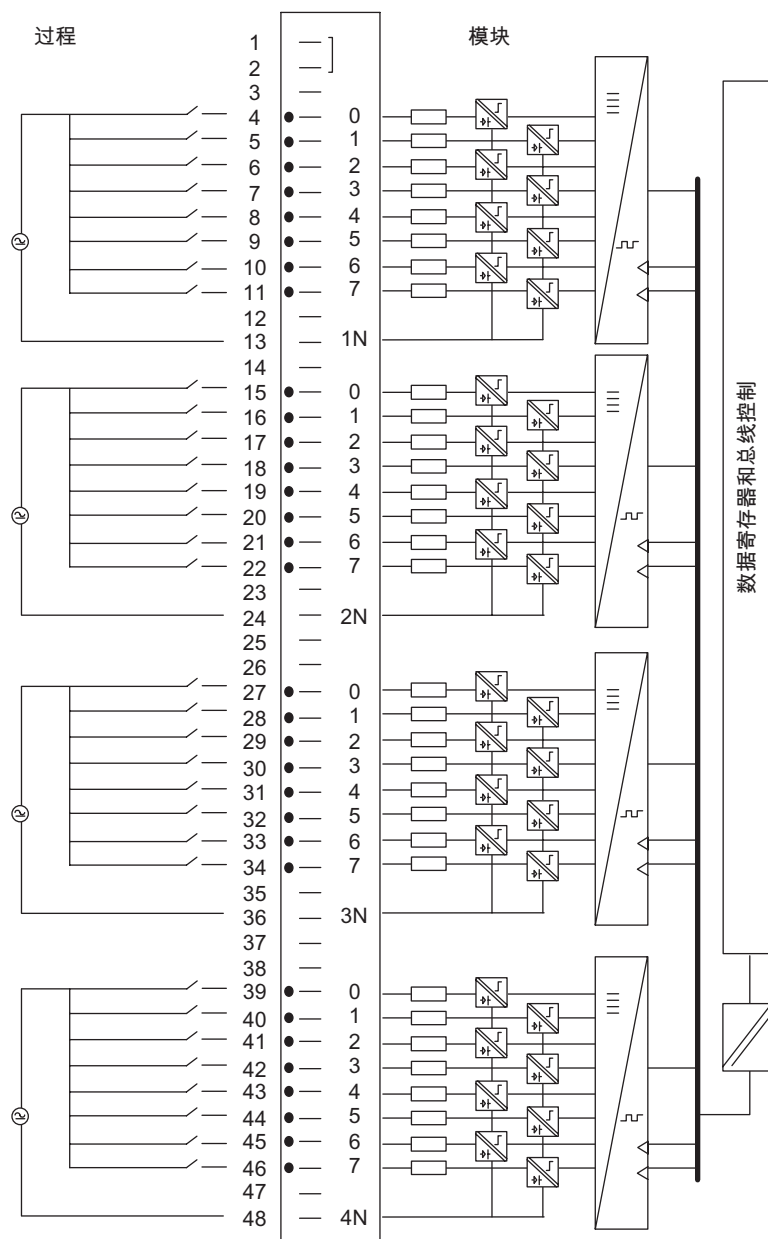


图 4-10 SM 421; DI 32 x 120 VUC 的接线图和方框图

## SM 421; DI 32 x 120 VUC 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 600 克
模块特性数据	
输入点数	32
电缆长度	
• 未屏蔽	600 m
• 屏蔽	1000 m
电压、电流、电位	
• 反极性保护	有
同时控制的输入点数	32
电气隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间 - 每组点数	有 8
允许的电位差	
• Minternal 和输入之间	VAC
• 不同组的输入之间	250 VAC
绝缘测试电压	1500 VAC
电流消耗	
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 200 mA
模块功率损耗	通常为 6.5 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道的绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	120 VUC
• 对于信号“1”	79 到 132 VAC 80 到 132 VDC
• 对于信号“0”	0 到 20 V
• 频带	47 到 63 Hz
输入电流	
• 对于信号“1”	2 到 5 mA
• 对于信号“0”	0 到 1 mA
输入延迟	
• “0”向“1”过渡	5 到 25 ms
• “1”向“0”过渡	5 到 25 ms
输入特性	符合 IEC 61131; 类型 1
2 线 BERO 的连接	
• 允许的静态电流	支持 最大 1 mA



## 4.14 数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 24 VDC/2 A (6ES7 422-1BH11-0AA0)

### 特性

数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 24 VDC/2 A 具有以下特性：

- 16 点输出，隔离为两组，每组 8 个
- 输出电流为 2 A
- 额定负载电压 24 VDC

即使未插入前连接器，状态 LED 也会指示系统状态。

### 关于调试的注意事项

下列技术特性适用于订货号为 6ES7 422-1BH11-0AA0 的数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 24 VDC/2 A，但不适用于订货号为 6ES7 422-1BH10-0AA0 的数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 24 VDC/2 A：

调试模块时，不需要给各组的 8 个输出提供负载电压（例如，1L+ 和 3L+）。即使仅用 L+ 为单个组供电，模块也能完全正常工作。

---

### 注意

与先前模块 (6ES7 422-1BH10-0AA0) 的 L+ 不同的是：通过断开单个 L+ 电源连接不能再切断所有输出。

---

SM 422; DO 16 x 24 VDC/2 A 的接线图和方框图

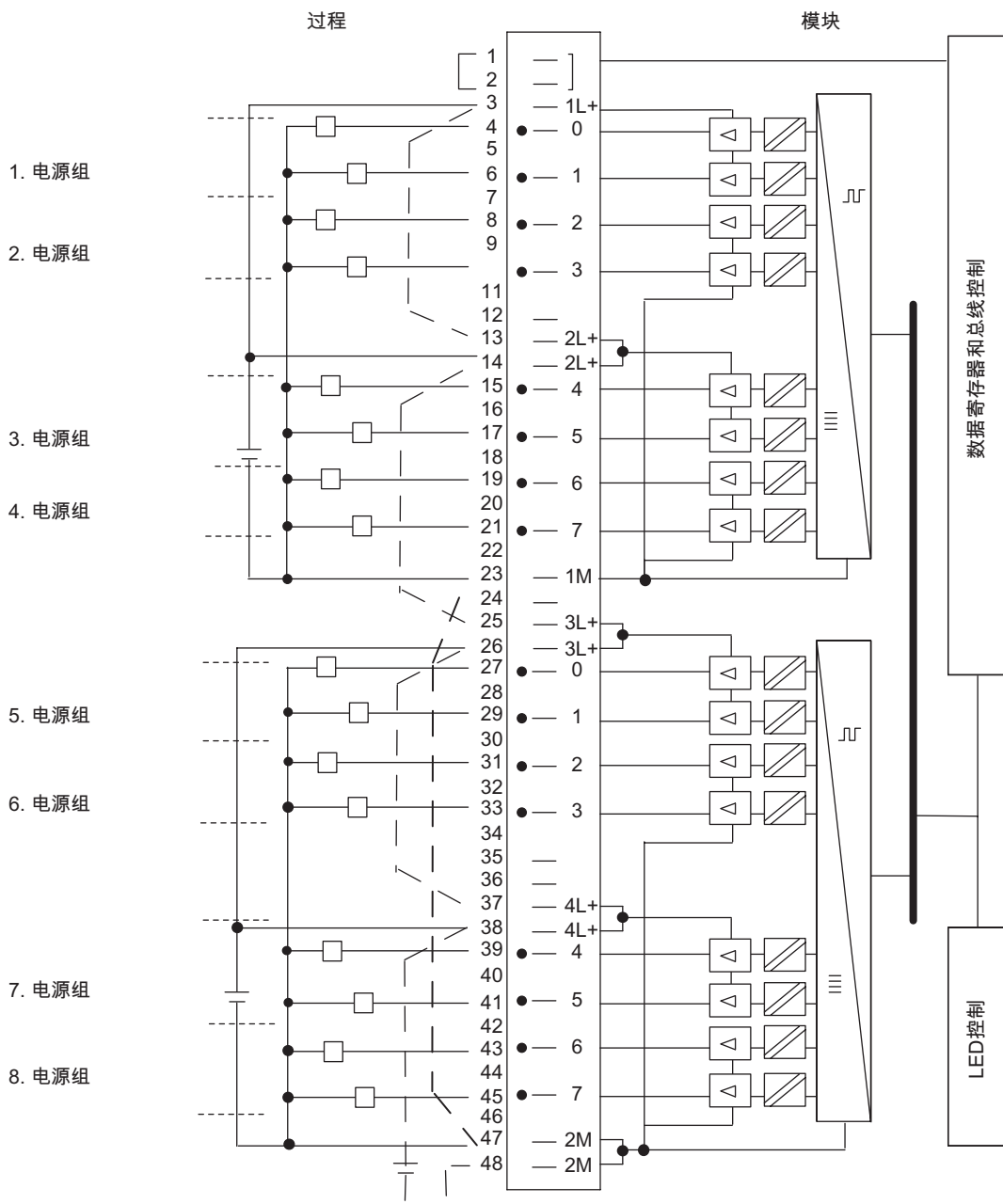


图 4-11 SM 422; DO 16 x 24 VDC/2 A 的接线图和方框图

## SM 422; DO 16 x 24 VDC/2 A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 600 克
模块特性数据	
输出点数	16
电缆长度	
• 未屏蔽	600 m
• 屏蔽	1000 m
电压、电流、电位	
额定供电电压 L+	24 VDC
额定负载电压 L+	24 VDC
输出的总电流 (每个电源组有两个输出 <sup>1)</sup> )	
• 最多可达 40°C	最大 3 A
• 最多可达 60°C	最大 2 A
电气隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有
每组点数	8
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
绝缘测试电压	
• 通道对背板总线及通道对负载电压 L+	500 VDC
• 不同组的输出之间	500 VDC
电流消耗	
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 160 mA
• 电源和负载电压 L+ (空载) 供电	最大 30 mA
模块功率损耗	通常为 5 W
状态、中断、诊断	
状态显示	各个通道的绿色 LED
中断	无
诊断功能	无

执行器选择数据	
输出电压	
• 对于信号“1”	最小 L+ (-0.5 V)
输出电流	
• 对于信号“1” – 额定值 – 允许的范围	2A 5 mA 到 2.4 A
• 对于信号“0” ( 剩余电流 )	最大 0.5 mA
输出延迟 ( 阻性负载 )	
• “0”向“1”过渡	最大 1 ms
• “1”向“0”过渡	最大 1 ms
负载阻抗范围	24 到 4 kΩ
灯负载	最大 10 W
两个输出并联	
• 用于冗余负载控制	支持 ( 仅限同组输出 )
• 用于提高性能	不支持
触发数字量输入	支持
切换频率	
• 阻性负载	100 Hz
• 感性负载, 符合 IEC 947-51, DC 13 标准	0.2 Hz, 1 A 时 0.1 Hz, 2 A 时
• 灯负载	10 Hz
断路时内部感应电压限制值	最大 -30 V
输出抗短路	电子式, 循环 <sup>2</sup>
• 阈值	2.8 到 6 A
<p><sup>1</sup> 电源组总是由从通道 0 开始的两个相邻通道组成。因此, 通道 0 和 1 以及通道 2 和 3 等, 直到通道 14 和 15, 分别形成一个电源组。</p> <p><sup>2</sup> 出现短路后, 不能保证触点在满负载下的重新闭合。要避免出现此情况, 可以执行下列某一操作:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 改变输出信号</li> <li>• 中断模块的负载电压</li> <li>• 短暂断开输出上的负载</li> </ul>	

## 4.15 数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A (6ES7 422-5EH10-0AB0)

### 概述

SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 具有以下特性：

- 16 点输出，每个通道都装有保险丝；反极性保护，且按每组 8 个进行隔离
- 输出电流为 1.5 A
- 额定负载电压 20 到 125 VDC
- 内部故障 (INTF) 和外部故障 (EXTF) 的组错误显示
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可编程替换值输出

SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的接线图

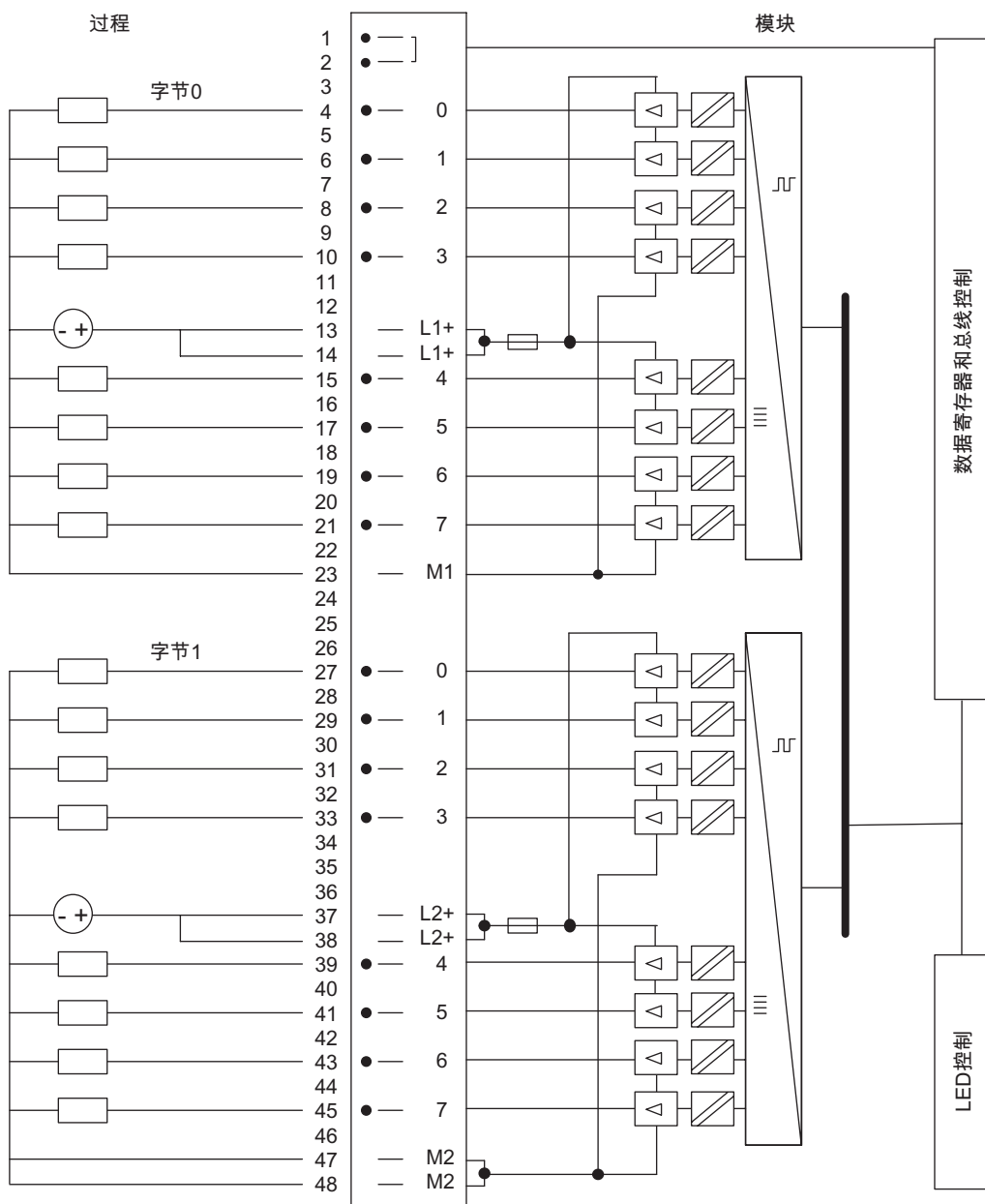


图 4-12 SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的接线图

## SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的技术规范

尺寸和重量		
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210	
重量	大约 800 克	
模块特性数据		
输出点数	16	
电缆长度		
• 未屏蔽	最大 600 m	
• 屏蔽	最大 1000 m	
电压、电流、电位		
额定负载电压 L1	20 到 138 VDC	
• 反极性保护	有, 带保险丝	
输出的总电流 <sup>1)</sup>		
		带有风扇部件
• 最多可达 40°C	最大 16 A	21 A
• 最多可达 60°C	最大 8 A	14 A
电气隔离		
• 通道和背板总线之间	有	
• 通道之间	有	
每组点数	8	
允许的电位差		
• 不同组的输出之间	250 VAC	
绝缘测试电压	1500 VAC	
电流消耗		
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 700 mA	
• 负载电压 L+ (空载) 供电	最大 2 mA	
模块功率损耗	通常为 10 W	
状态、中断、诊断		
状态显示	每个通道的绿色 LED	
中断		
• 诊断中断	可编程	
诊断功能		
• 组错误显示	可编程	
- 组错误显示	外部故障	
- 内部故障	红色 LED (EXTF)	
• 诊断信息转储	支持	
注入替换值	支持, 可编程	

执行器选择数据	
输出电压	
• 对于信号“1”	最小 L+ (-1.0 V)
输出电流	
• 对于信号“1” 额定值 允许的范围 允许的浪涌电流	1.5 A 10 mA 到 1.5 A 最大 3 A ( 时间为 10 ms )
• 对于信号“0” ( 剩余电流 )	最大 0.5 mA
输出延迟 ( 阻性负载 )	
• “0”向“1”过渡	最大 2 ms
• “1”向“0”过渡	最大 13 ms
两个输出并联	
• 用于冗余负载控制	支持 ( 仅限同组输出 )
• 用于提高性能	支持 ( 仅限同组输出 )
触发数字量输入	支持
切换频率	
• 阻性负载	最大 10 Hz
• 感性负载, 符合 IEC 947-5-1, DC 13 标准	最大 0.5 Hz
输出抗短路	电子式保护 <sup>2</sup>
• 阈值	通常为 4 A 到 5 A
更换保险丝	快速熔断的 8 A/250 V 保险丝
<sup>1</sup> 为了获得最佳的性能水平, 请将高电流负载分散在两组之间。 <sup>2</sup> 要复位不执行操作的输出点, 首先将输出信号设置为 0, 然后再将其设置为 1。 如果将输出信号 1 写入不执行操作的输出点, 并且短路继续存在, 则会产生其它中断 ( 假定设置了诊断中断参数 )。	

**注意**

如果通过机械触点接通电源, 则可能在输出端出现电压脉冲。瞬时电压脉冲最多可持续 0.5 ms。

**更换保险丝**



**警告**

此操作可能造成人身伤害。

如果在更换保险丝时未卸下模块的前连接器, 可能会遭到电击而受到人身伤害。

因此, 请在每次更换保险丝以前, 卸下前连接器。



### 4.15.1 为 SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 分配参数

#### 参数分配

在相应章节中介绍了将参数分配给数字量模块的常规步骤。

#### SM 421; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的参数

下表概述了可以为 SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 设置的参数及其缺省设置。

表格 4-12 SM 421; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的参数

参数	数值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围
启用				
• 诊断中断 1	是/否	否	动态	模块
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块
对 CPU STOP 模式的响应	替换一个数值 (SV) 保留前一数值 (HLV)	SSV	动态	模块
诊断				
• 无负载电压 L+	有/无	无	静态	通道组
• 对 M 点短路	有/无	无	静态	通道
设置替换值“1”	是/否	否	动态	通道
<sup>1)</sup> 如果在 ER-1/ER-2 中使用此模块，则必须将此参数设置为“否”，因为在 ER-1/ER-2 中没有中断总线。 <sup>2)</sup> 只有在 CC (中央控制器) 中，才可以使用缺省设置启动数字量模块。				

#### 将“无负载电压 L+”诊断分配给通道组

只能针对每个通道组单独设置“无负载电压 L+”诊断。换言之，通道 0 的设置适用于输入 0 到 7，通道 8 的设置适用于输入 8 到 15。

#### 参见

参数 (页 4-3)

## 4.16 数字量输出模块 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A (6ES7 422-1BL00-0AA0)

### 特性

数字量输出模块 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 具有以下特性：

- 32 个输出，按每组 32 个隔离
- 电源供给组中的 8 个通道。
- 电源组始终由从通道 0 开始的八个相邻通道组成。因此，通道 0 到 7、8 到 15、16 到 23 以及 24 到 32，分别形成一个电源组
- 通过隔离 L+ 可以单独关闭每个这样的电源组，但是，您必须注意公用接地连接。
- 输出电流为 0.5 A
- 额定负载电压 24 VDC

即使未插入前连接器，状态 LED 也会指示系统状态。

SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的接线图和方框图

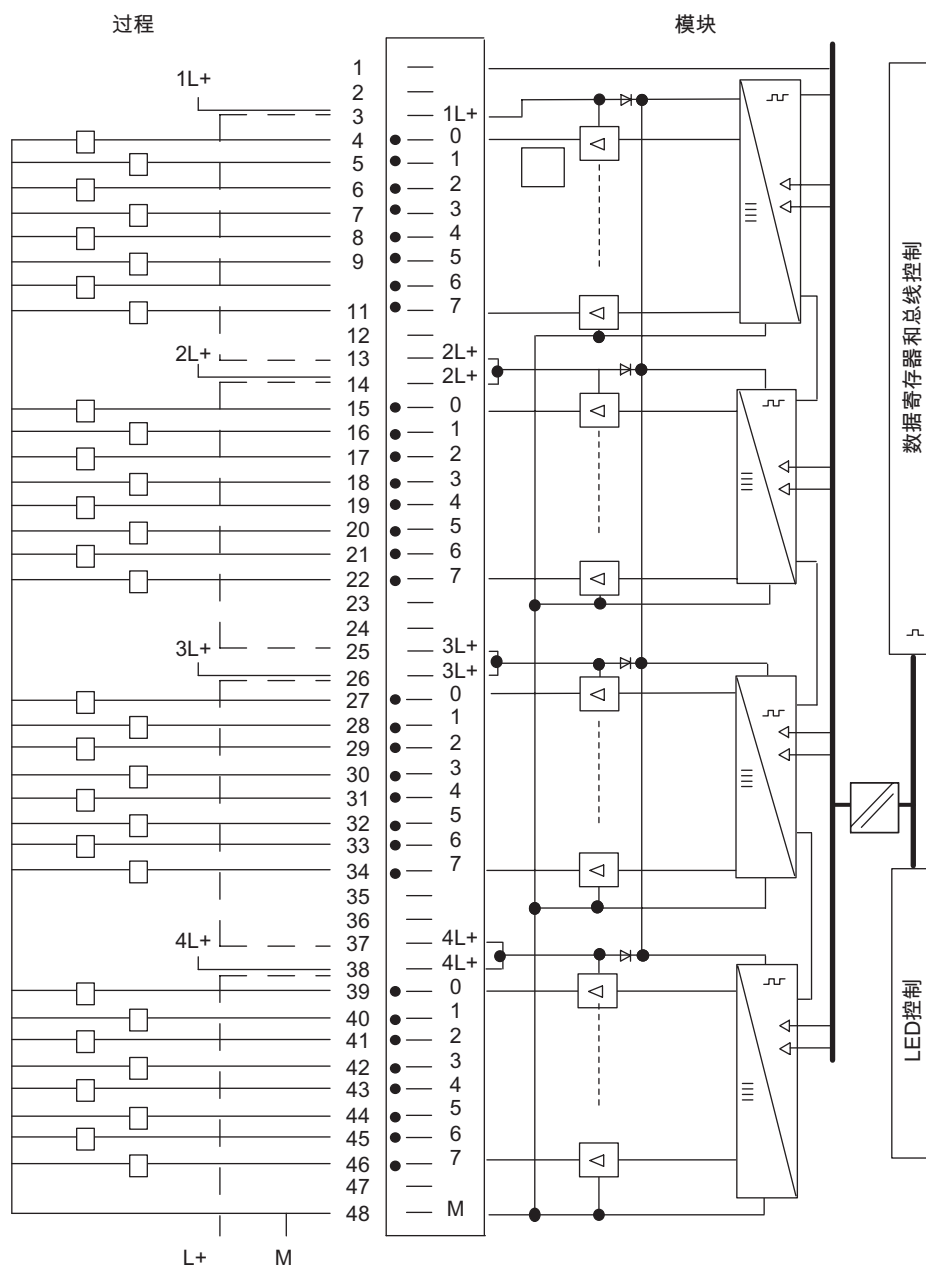


图 4-13 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的接线图和方框图

SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 600 克
模块特性数据	
输出点数	32
电缆长度	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 未屏蔽</li> <li>• 屏蔽</li> </ul>	600 m 1000 m
电压、电流、电位	
额定供电电压 L+	24 VDC
额定负载电压 L+	24 VDC
输出的总电流 (每个电源组有八个输出 <sup>1)</sup> )	
<ul style="list-style-type: none"> <li>最多可达 40°C</li> <li>最多可达 60°C</li> </ul>	最大 4 A 最大 2 A
电气隔离	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道和背板总线之间</li> <li>• 通道之间</li> </ul>	有 无
允许的电位差	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不同电路之间</li> </ul>	75 VDC/60 VAC
绝缘测试电压	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道对背板总线及通道对负载电压 L+</li> <li>• 负载电压 L+ 对背板总线</li> </ul>	500 VDC 500 VDC
电流消耗	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 背板总线 (5 V) 供电</li> <li>• 电源和负载电压 L+ (空载) 供电</li> </ul>	最大 200 mA 最大 30 mA
模块功率损耗	通常为 4 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道的绿色 LED
中断	无
诊断功能	无

## 4.16 数字量输出模块 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A (6ES7 422-1BL00-0AA0)

执行器选择数据	
输出电压	
• 对于信号“1”	最小 L+ (-0.3 V)
输出电流	
• 对于信号“1”	500 mA
- 额定值	5 到 600 mA
- 允许的范围	
• 对于信号“0” ( 剩余电流 )	最大 0.3 mA
输出延迟 ( 阻性负载 )	
• “0”向“1”过渡	最大 1 ms
• “1”向“0”过渡	最大 1 ms
负载阻抗范围	48 到 4 kΩ
灯负载	最大 5 W
两个输出并联	
• 用于冗余负载控制	支持 ( 仅限同组输出 )
• 用于提高性能	支持 ( 仅限同组输出 )
触发数字量输入	支持
切换频率	
• 阻性负载	最大 100 Hz
• 感性负载, 符合 IEC 947-5-1, DC 13 标准	最大 2 Hz, 0.3 A 时 最大 0.5 Hz, 0.5 A 时
• 灯负载	最大 10 Hz
断路时内部感应电压限制值	通常为 27 V
输出抗短路	电子式, 循环
• 阈值	通常为 0.7 A 到 1.5 A
<sup>1</sup> 电源组始终由从通道 0 开始的八个相邻通道组成。因此, 通道 0 到 7、8 到 15、16 到 23 以及 24 到 32, 分别形成一个电源组。	

## 4.17 数字量输出模块 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A (6ES7 422-7BL00-0AB0)

### 概述

数字量输出模块 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 具有以下特性：

- 32 点输出，带保险丝，按每组 8 个隔离
- 输出电流为 0.5 A
- 额定负载电压 24 VDC
- 内部故障 (INTF) 和外部故障 (EXTF) 的组错误显示
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可编程替换值输出

即使未插入前连接器，状态 LED 也会指示系统状态。

SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的接线图和方框图

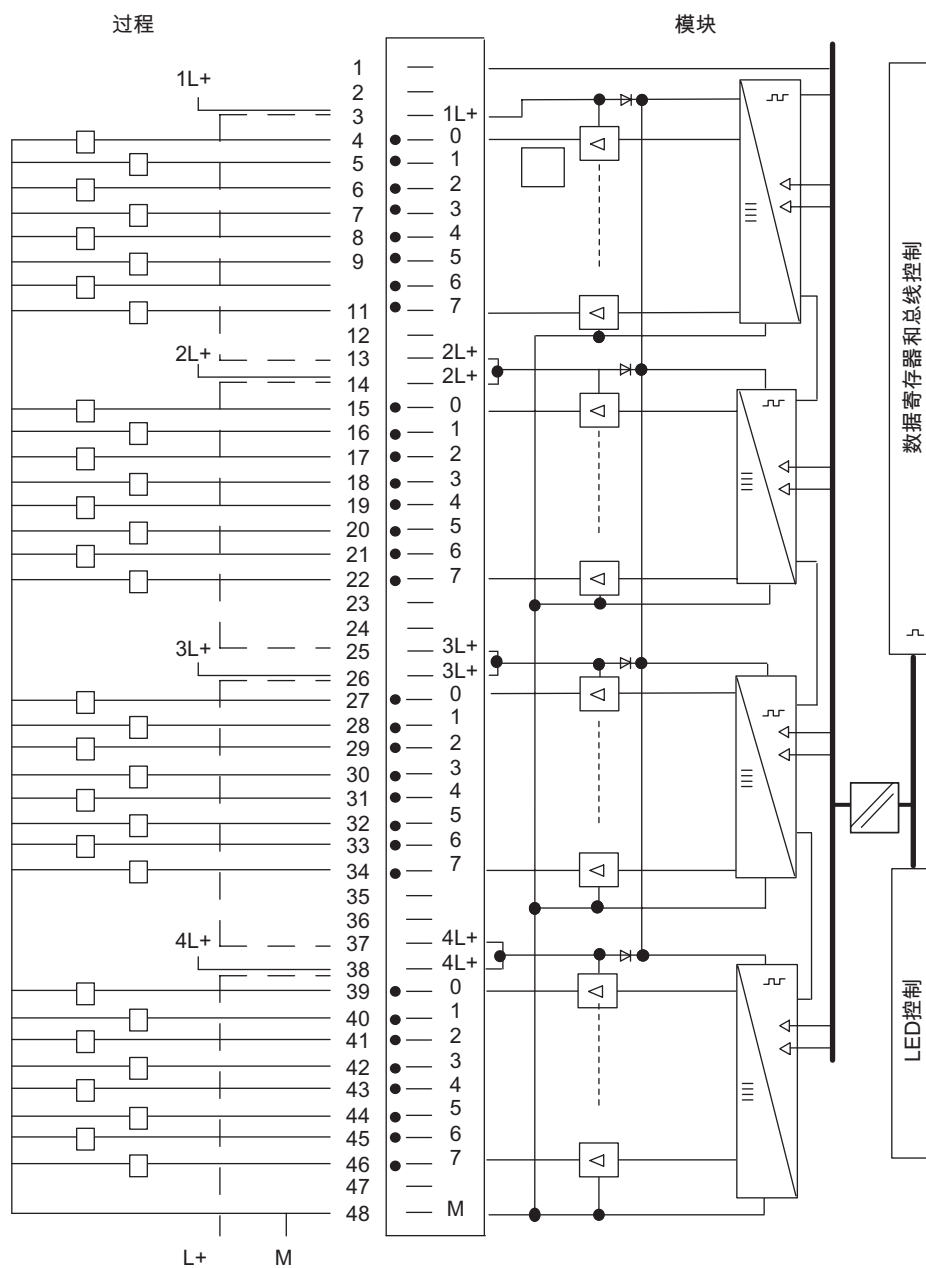


图 4-14 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的接线图和方框图

SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 600 克
模块特性数据	
输出点数	32
电缆长度	
• 未屏蔽	600 m
• 屏蔽	1000 m
电压、电流、电位	
额定供电电压 L+	24 VDC
额定负载电压 L+	24 VDC
累积输出电流 ( 每组 )	
• 最多可达 40°C	最大 4 A
• 最多可达 60°C	最大 2 A
电气隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有
每组点数	8
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC、60 VAC
绝缘测试电压	
• 通道对背板总线及通道对负载电压 L+	500 VDC
• 不同组的输出之间	500 VDC
电流消耗	
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 200 mA
• 电源和负载电压 L+ ( 空载 ) 供电	最大 120 mA
模块功率损耗	通常为 8 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道的绿色 LED
中断	
• 诊断中断	可编程
• 硬件中断	可编程
诊断功能	
• 负载电压监视	有
• 组错误显示	
组错误显示	外部故障
内部故障	红色 LED (EXTF)
• 诊断信息转储	支持
监视	
• 短路	断线
• 断线	< 0.15 mA
注入替换值	支持



## 4.17 数字量输出模块 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A (6ES7 422-7BL00-0AB0)

执行器选择数据	
输出电压	
• 对于信号“1”	最小 L+ (-0.8 V)
输出电流	
• 对于信号“1”	0.5 A
- 额定值	5 到 600 mA
- 允许的范围	
• 对于信号“0” ( 剩余电流 )	最大 0.5 mA
负载阻抗范围	48 到 4 kΩ
两个输出并联	
• 用于冗余负载控制	支持 ( 仅限同组输出 )
• 用于提高性能	支持 ( 仅限同组输出 )
触发数字量输入	支持
切换频率	
• 阻性负载	最大 100 Hz
• 感性负载, 符合 IEC 947-5-1, DC 13 标准	最大 2 Hz
• 灯负载	最大 2 Hz
断路时内部感应电压限制值	通常为 L+ (-45 V)
输出抗短路	电子式, 循环
• 阈值	通常为 0.75 A 到 1.5 A
时间、频率	
背板总线和输出驱动器输入之间的内部准备时间 <sup>1)</sup>	
最高到硬件版本 03	
• 与启用诊断/诊断中断/替换值无关	最大 100 μs
最高到硬件版本 04	
• 没有启用诊断/诊断中断/替换值	最大 60 μs
• 启用诊断/诊断中断/替换值	最大 100 μs
<sup>1)</sup> 已经将输出驱动器的切换时间添加到模块的总运行时间中 ( 阻性负载为 100 μs )	

### 4.17.1 为 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 分配参数

#### 参数分配

在相应章节中介绍了将参数分配给数字量模块的常规步骤。

#### SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的参数

下表概述了可为 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 设置的参数及其缺省设置。

表格 4-13 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的参数

参数	数值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围
启用				
• 诊断中断 1	是/否	否	动态	模块
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块
对 CPU STOP 模式的响应	设置替换值 (SSV) 保留前一数值 (HLV)	SSV	动态	模块
诊断				
• 断线	有/无	无	静态	通道
• 无负载电压 L+/传感器电源	有/无	无		通道组
• 对 M 点短路	有/无	无		通道
• 对 L+ 短路	有/无	无		通道
设置替换值“1”	是/否	否	动态	通道
1) 如果在 ER-1/ER-2 中使用此模块，则必须将此参数设置为“否”，因为在 ER-1/ER-2 中没有中断总线。 2) 只有在 CC (中央控制器) 中，才可以使用缺省设置启动数字量模块。				

#### 参见

参数 (页 4-3)

## 4.17.2 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的特性

### 操作模式和电源电压对输出值的影响

SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的输出值取决于 CPU 的操作模式以及模块的电源电压。

表格 4-14 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的输出值取决于 CPU 的操作模式和电源电压 L+

CPU 操作模式		数字量模块的电源 L+	数字量模块的输出值
POWER ON	RUN	L+ 正常	CPU 内实际值
		无 L+	0 信号
	STOP	L+ 正常	替换值/上一值 (缺省 = 0 信号)
		无 L+	0 信号
POWER OFF	-	L+ 正常	0 信号
		无 L+	0 信号

### 对电源电压故障的反应

SM 422; DO 32 x 24VDC/0.5 A 的电源电压故障始终由模块的 EXTF LED 指示。也可在模块中获取此信息 (诊断数据中的条目)。

诊断中断的触发基于参数设置。

### 参见

为 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 分配参数 (页 4-58)

## 4.18 数字量输出模块 SM 422; DO 8 x 120/230 VAC/5 A (6ES7 422-1FF00-0AA0)

### 特性

SM 422; DO 8 x 120/230 VAC/5 A 具有以下特性：

- 8 个输出，按每组 1 个隔离
- 输出电流为 5 A
- 额定负载电压为 120/230 VAC

即使未插入前连接器，状态 LED 也会指示系统状态。

SM 422; DO 8 x 120/230 VAC/5 A 的接线图和方框图

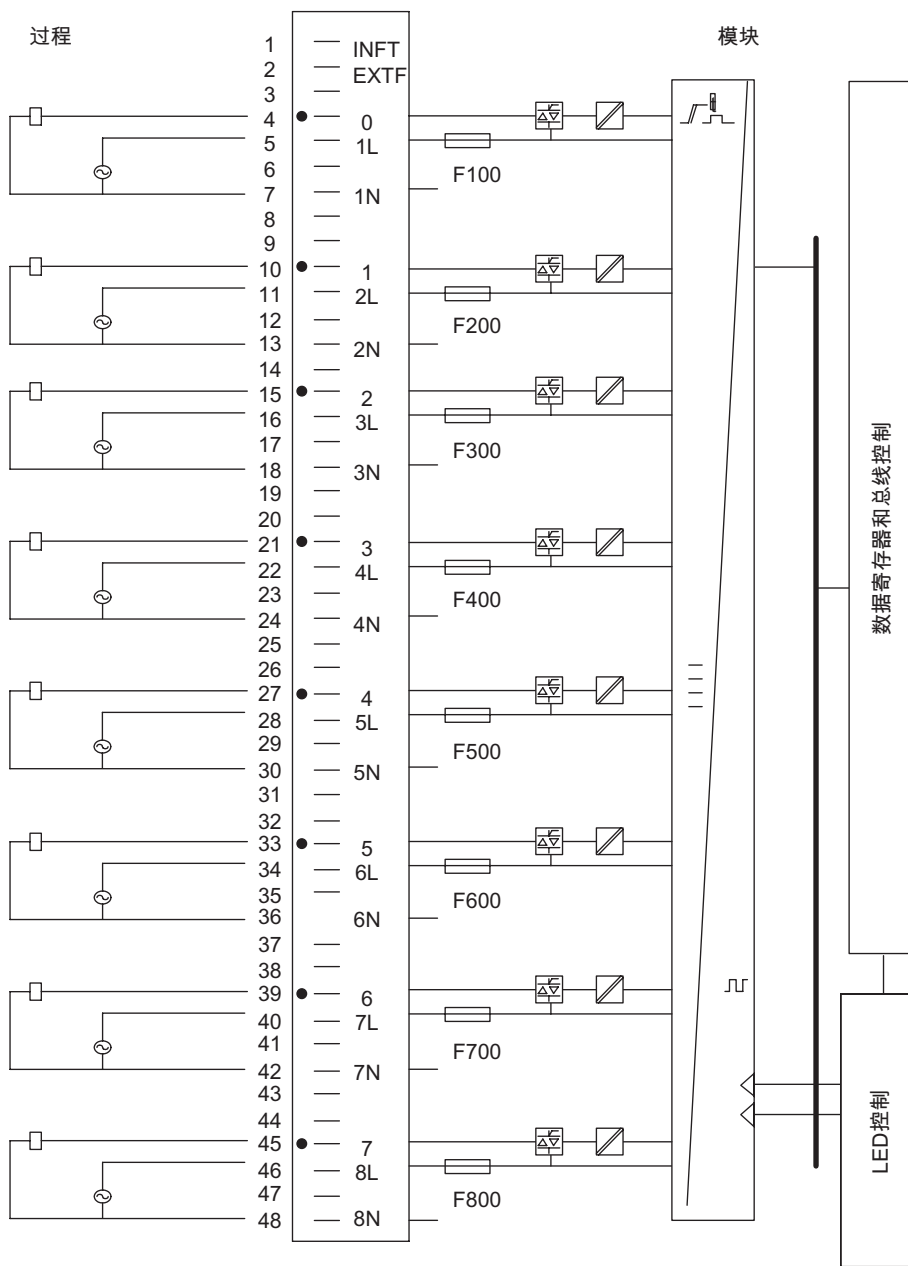


图 4-15 SM 422; DO 8 x 120/230 VAC/5 A 的接线图和方框图

## SM 422; DO 8 x 120/230 VAC/5 A 的技术规范

尺寸和重量		
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210	
重量	大约 800 克	
模块特性数据		
输出点数	8	
电缆长度		
• 未屏蔽	600 m	
• 屏蔽	1000 m	
电压、电流、电位		
额定负载电压 L1	79 到 264 VAC	
允许的频率范围	47 到 63 Hz	
输出的总电流		
		带有风扇部件
• 最多可达 40°C	最大 16 A	24 A
• 最多可达 60°C	24 A	20 A
电气隔离		
• 通道和背板总线之间	有	
• 通道之间	有	
每组点数	1	
允许的电位差		
• 不同组的输出之间	500 VAC	
绝缘测试	4000 VAC	
电流消耗		
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 250 mA	
• 负载电压 L+ (空载) 供电	最大 1.5 mA	
模块功率损耗	通常为 16 W	
状态、中断、诊断		
状态显示	每个通道的绿色 LED	
中断	无	
诊断功能	无法分配参数	
• 组错误显示		
- 组错误显示	红色 LED (INTF) 保险丝故障	
- 内部故障	红色 LED (EXTF) 负载电压故障	

执行器选择数据	
输出电压	
• 对于信号“1”	最大电流时最小 L1 (-1.5 Vrms) 最小电流时最小 L1 (-10.7 Vrms)
输出电流	
• 对于信号“1”	5 A 10 mA 到 5 A 每周期最大 50 A
– 额定值	
– 允许的范围	
– 允许的冲击电流 ( 每组 )	
• 对于信号“0” ( 剩余电流 )	最大 3.5 mA
输出延迟 ( 阻性负载 )	
• “0”向“1”过渡	不超过 1 个周波
• “1”向“0”过渡	不超过 1 个周波
最小负载电流	10 mA
零转换	最大 55 V
电机启动器的大小	最大为 5 ( 根据 NEMA )
灯负载	最大 100 W
两个输出并联	
• 用于冗余负载控制	适用 ( 仅限输出连接到同一负载 )
触发数字量输入	支持
切换频率	
• 阻性负载	最大 10 Hz
• 感性负载, 符合 IEC 947-5-1, DC 13 标准	最大 0.5 Hz
• 灯负载	1 Hz
输出抗短路	
• 保险丝跳闸电流	最小 100 A
• 响应时间	最大 100 ms
更换保险丝	
• Wickmann	194-1800-0
• Schurter	SP001.1013
• Littelfuse	217.008

更换保险丝



**警告**

此操作可能造成人身伤害。

如果在更换保险丝时未卸下模块的前连接器，可能会遭到电击而受到人身伤害。

因此，请在每次更换保险丝以前，卸下前连接器。

## 4.19 数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 120/230 VAC/2 A (6ES7 422-1FH00-0AA0)

### 特性

SM 422; DO 16 x 120/230 VAC/2 A 具有以下特性：

- 16 点输出，按每组 4 个隔离
- 输出电流为 2 A
- 额定负载电压为 120/230 VAC

即使未插入前连接器，状态 LED 也会指示系统状态。

SM 422; DO 16 x 120/230 VAC/2 A 的接线图和方框图

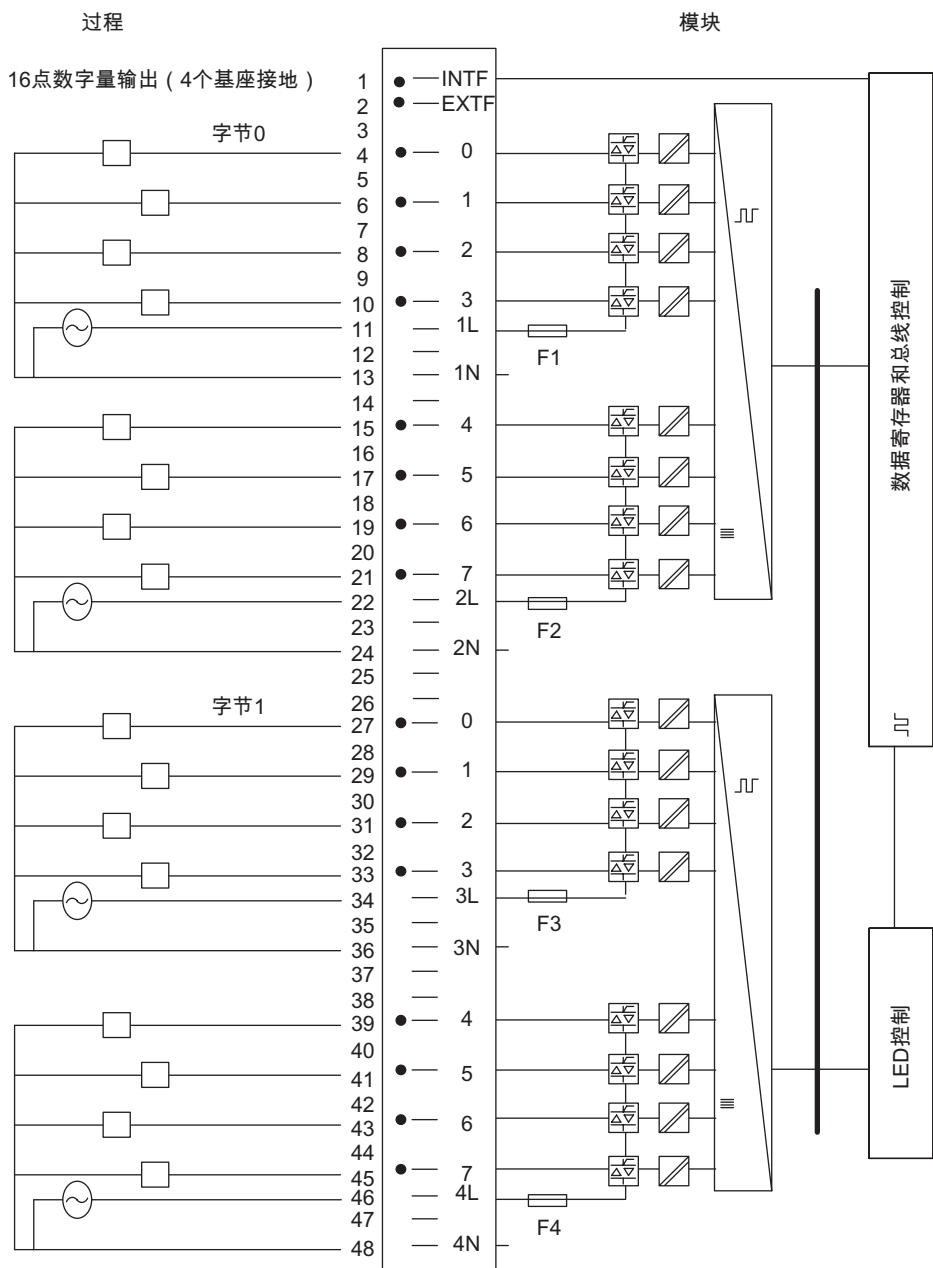


图 4-16 SM 422; DO 16 x 120/230 VAC/2 A 的接线图和方框图



## SM 422; DO 16 x 120/230 VAC/2 A 的技术规范

尺寸和重量		
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210	
重量	约 800 克	
模块特性数据		
输出点数	16	
电缆长度		
• 未屏蔽	600 m	
• 屏蔽	1000 m	
电压、电流、电位		
额定负载电压 L1	79 到 264 VAC	
允许的频率范围	47 到 63 Hz	
累积输出电流 ( 每组 )		
		带有风扇部件
• 最多可达 40°C	最大 4 A	6 A
• 最多可达 60°C	最大 2 A	5 A
电气隔离		
• 通道和背板总线之间	有	
• 通道之间	有	
- 每组点数	4	
允许的电位差		
• 不同组的输出之间	500 VAC	
绝缘测试	4000 VAC	
电流消耗		
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 400 mA	
• 负载电压 L+ ( 空载 ) 供电	1.5 mA	
模块功率损耗	通常为 16 W	
状态、中断、诊断		
状态显示	每个通道的绿色 LED	
中断	无	
诊断功能	无法分配参数	
• 组错误显示		
- 组错误显示	红色 LED (INTF) 保险丝故障	
- 内部故障	红色 LED (EXTF) 负载电压故障	

执行器选择数据	
输出电压	
• 对于信号“1”	最大电流时最小 L1 (-1.3 Vrms) 最小电流时最小 L1 (-18.1 Vrms)
输出电流	
• 对于信号“1”	2 A 10 mA 到 2 A 每周期最大 50 A
– 额定值	
– 允许的范围	
– 允许的冲击电流 ( 每组 )	
• 对于信号“0” ( 剩余电流 )	最大 2.6 mA
输出延迟 ( 阻性负载 )	
• “0”向“1”过渡	最大 1 ms
• “1”向“0”过渡	不超过 1 个周波
最小负载电流	10 mA
零转换	非零交叉输出
电机启动器的大小	最大为 5 ( 根据 NEMA )
灯负载	最大 50 W
两个输出并联	
• 用于冗余负载控制	适用 ( 仅限输出连接到同一负载 )
触发数字量输入	支持
切换频率	
• 阻性负载	最大 10 Hz
• 感性负载, 符合 IEC 947-5-1, AC 15 标准	最大 0.5 Hz
• 灯负载	1 Hz
输出抗短路	保险丝, 8 A/250 V ( 每组 )
• 保险丝跳闸电流	最小 100 A
• 响应时间	最大 100 ms
更换保险丝	保险丝, 8 A, 快速熔断
• Wickmann	194-1800-0
• Schurter	SP001.1013
• Littelfuse	217.008

**更换保险丝**



**警告**

此操作可能造成人身伤害。

如果在更换保险丝时未卸下模块的前连接器, 可能会遭到电击而受到人身伤害。

因此, 请在每次更换保险丝以前, 卸下前连接器。

## 4.20 数字量输出模块 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2A (6ES7 422-5EH00-0AB0)

### 概述

SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 具有以下特性：

- 16 点输出，按每组 1 个隔离
- 输出电流为 2 A
- 额定负载电压为 20 VAC 到 120 VAC
- 内部故障 (INTF) 和外部故障 (EXTF) 的组错误显示
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可编程替换值输出

SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的接线图

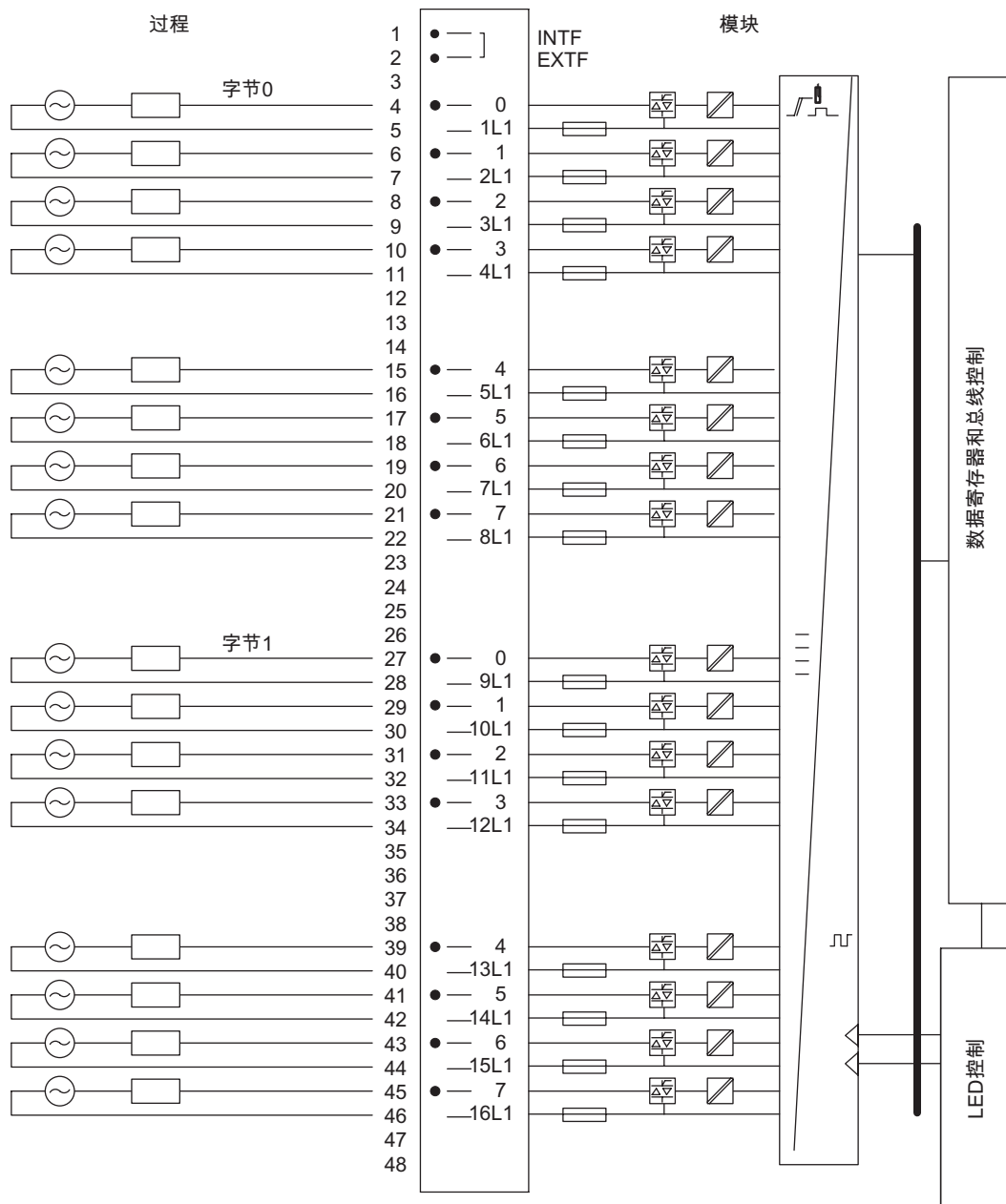


图 4-17 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的接线图

## SM 422; DO 16 x 20-120 ADC/2 A 的技术规范

尺寸和重量		
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210	
重量	约 800 克	
模块特性数据		
输出点数	16	
电缆长度		
• 未屏蔽	最大 600 m	
• 屏蔽	最大 1000 m	
电压、电流、电位		
额定负载电压 L+	20 到 132 VAC	
• 允许的频率范围	47 到 63 Hz	
输出的总电流		
		带有风扇部件
• 最多可达 40°C	最大 16 A	24 A
• 最多可达 60°C	最大 7 A	16 A
电气隔离		
• 通道和背板总线之间	有	
• 通道之间	有	
- 每组点数	1	
允许的电位差		
• Minternal 和输出之间	VAC	
• 不同组的输出之间	250 VAC	
绝缘测试电压	1500 VDC	
电流消耗		
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 600 mA	
• 负载电压 L+ (空载) 供电	最大 0 mA	
模块功率损耗	通常为 20 W	
状态、中断、诊断		
状态显示	每个通道的绿色 LED	
中断		
• 诊断中断	可编程	
诊断功能	可编程	
• 组错误显示		
- 组错误显示	外部故障	
- 内部故障	红色 LED (EXTF)	
• 诊断信息转储	支持	
注入替换值	支持, 可编程	

执行器选择数据	
输出电压	
• 对于信号“1”	L1 (-1.5 Vrms)
输出电流	
• 对于信号“1”	2 A
额定值	100 mA
允许的范围	最大到 2 A
允许的冲击电流 ( 每组 )	最大 20 A/2 个周期
• 对于信号“0” ( 剩余电流 )	最大 2.5 mA, 30 V 时 最大 4.5 mA, 132 V 时
输出延迟 ( 阻性负载 )	
• “0”向“1”过渡	1 ms
• “1”向“0”过渡	1 个周波
零转换	非零交叉输出
电机启动器的大小	最大为 5 ( 根据 NEMA )
灯负载	最大 50 W
两个输出并联	
• 用于冗余负载控制	支持 ( 仅限同组输出 )
• 用于提高性能	不支持
触发数字量输入	支持
切换频率	
• 阻性负载	最大 10 Hz
• 感性负载, 符合 IEC 947-5-1, DC 13 标准	最大 0.5 Hz
• 灯负载	最大 1 Hz
输出抗短路	保险丝 8A/125 V 2AG ( 每点输出 )
• 保险丝跳闸电流	最小 40 A
• 响应时间	通常为 33 ms
更换保险丝	8 A 保险丝, 快速熔断
• Littelfuse	225.008

### 更换保险丝



#### 警告

此操作可能造成人身伤害。

如果在更换保险丝时未卸下模块的前连接器, 可能会遭到电击而受到人身伤害。

因此, 请在每次更换保险丝以前, 卸下前连接器。

## 4.20.1 为 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 分配参数

### 参数分配

在相应章节中介绍了将参数分配给数字量模块的常规步骤。

### SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的参数

下表概述了可为 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 设置的参数及其缺省设置。

表格 4-15 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的参数

参数	数值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围
启用				
• 诊断中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态	模块
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块
对 CPU STOP 模式的响应	替换一个数值 (SV) 保留前一数值 (HLV)	SSV	动态	模块
诊断				
• 保险丝熔断	是/否	否	静态	通道
设置替换值“1”	是/否	否	动态	通道
<sup>1)</sup> 如果在 ER-1/ER-2 中使用此模块，则必须将此参数设置为“否”，因为在 ER-1/ER-2 中没有中断总线。 <sup>2)</sup> 只有在 CC (中央控制器) 中，才可以使用缺省设置启动数字量模块。				

### 参见

参数 (页 4-3)

## 4.21 继电器输出模块 SM 422; DO 16 x 30/230 VUC/Rel5 A (6ES7 422-1HH00-0AA0)

### 特性

SM 422; DO 16 x 30/230 VUC/Rel5 A 具有以下特性：

- 16 点输出，隔离为 8 组，每组 2 点
- 输出电流为 5 A
- 额定负载电压为 230 VAC/125 VDC

即使未插入前连接器，状态 LED 也会指示系统状态。

SM 422; DO 16 x 30/230 VUC/Rel 5 A 的接线图和方框图

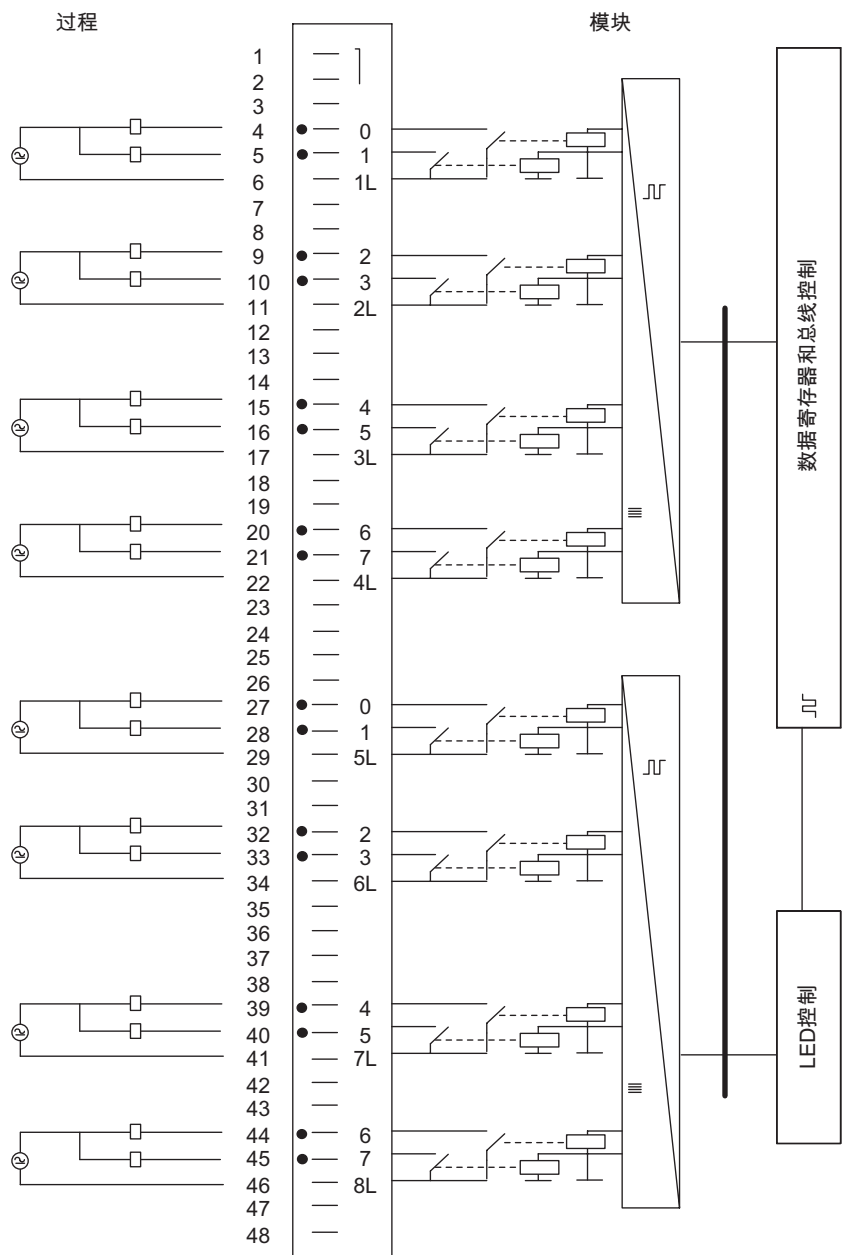


图 4-18 SM 422; DO 16 x 30/230 VUC/Rel 5 A 的接线图和方框图



## SM 422; DO 16 x 30/230 VUC/Rel 5 A 的技术规范

尺寸和重量		
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210	
重量	约 700 克	
模块特性数据		
输出点数	16	
电缆长度		
• 未屏蔽	最大 600 m	
• 屏蔽	最大 1000 m	
电压、电流、电位		
累积输出电流 ( 每组 )		
		带有风扇部件
• 最多可达 40°C	最大 10 A	10 A
• 最多可达 60°C	最大 5 A	10 A
电气隔离		
• 通道和背板总线之间	有	
• 通道之间	有	
- 每组点数	2	
允许的电位差 :		
• 不同组的输出之间	500 VAC	
绝缘测试	4000 VAC	
电流消耗		
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 1 A	
模块功率损耗	通常为 4.5 W	
状态、中断、诊断		
状态显示	每个通道的绿色 LED	
中断	无	
诊断功能	无	
继电器特性		
继电器响应时间		
• 通电	最大 10 ms 通常为 5.5 ms	
• 断电	最大 5 ms 通常为 3 ms	
反跳时间	通常为 0.5 ms	

执行器选择数据			
热电流, 连续	最大 5 A		
最小负载电流	10 mA		
继电器输出的外部保险丝	保险丝, 6 A, 快速熔断		
触点的切换能力和使用寿命			
• 阻性负载			
	电压	电流	切换次数 (典型)
	30 VDC	5.0 A	18 万次
	60 VDC	1.2 A	10 万次
	125 VDC	0.2 A	10 万次
	230 VAC	5.0 A	18 万次
• 感性负载, 符合 IEC 947-5-113 DC/15 AC 标准			
	电压	电流	切换次数 (典型)
	30 VDC	5.0 A	10 万次
	( $\tau$ = 最长 7 ms)		
	230 VAC (pf=0.4)	5.0 A	10 万次
电机启动器的大小	最大为 5 (根据 NEMA)		
灯负载	最大 60 W		
触点保护 (内部)	无		
两个输出并联			
• 用于冗余负载执行	支持 (仅限具有相同负载电压的输出)		
• 用于提高性能	不支持		
触发数字量输入	支持		
切换频率			
• 机械式	最大 20 Hz		
• 阻性负载	最大 10 Hz		
• 感性负载, 符合 IEC 947-5-1, DC13/AC15 标准	最大 1 Hz		
• 灯负载	最大 1 Hz		

**注意**

在湿度大及可能在继电器触点处产生火花的环境下, 请使用抑制电路。这将延长继电器触点的使用寿命。

为此, 请在继电器触点或负载上并联一个 RC 元件或变阻器。其尺寸由负载大小而定。

## 模拟量模块

### 5.1 常规信息

#### 章节编排

本章分为以下几个主题：

1. 包含此处可用的模块及说明概述
2. 通用信息，换言之，该信息对所有模拟量模块有效（如参数分配和诊断等）
3. 特定模块的相关信息（例如，特征、接线图和方框图、技术规范及模块特性）：
  - a) 对于模拟量输入模块
  - b) 对于模拟量输出模块

#### STEP 7 模拟量功能块

在 *STEP 7* 中，可使用块 FC 105 和 FC 106 读取和输出模拟值。可在 *STEP 7* 标准库名为“S5-S7 Converting Blocks”的子目录下找到这些 FC（有关 FC 的说明，请参见 *STEP 7 在线帮助*）。

#### 更多信息

附录的系统数据部分介绍了参数记录的结构（数据记录 0 和 1）和诊断信息的结构（数据记录 0 和 1）。要在 *STEP 7* 用户程序中修改模块的参数，必须熟悉此组态。

诊断信息的相关结构（数据记录 0 和 1）在附录的系统数据部分进行了说明。如果希望在 *STEP 7* 用户程序中评估模块的诊断数据，必须熟悉此组态。

模拟量模块的特性

下表总结了模拟量模块的基本属性。此概述为您选择符合要求的模块提供支持。

表格 5-1 模拟量输入模块：特性概述

特性	SM 431; AI 8 x 13 位 (-1KF00-)	SM 431; AI 8 x 14 位 (-1KF10-)	SM 431; AI 8 x 14 位 (-1KF20-)	SM 431; AI 16 x 13 位 (-0HH0-)	SM 431; AI 16 x 16 位 (-7QH00-)	SM 431; AI 8 x RTD 16 位 (-7KF10-)	SM 431; AI 8 x 16 位 (-7KF00-)
输入点数	8 AI 用于 U/I 测量 4 AI 用于电阻测量	8 AI 用于 U/I 测量 4 AI 用于电阻/温度测量	8 AI 用于 U/I 测量 4 AI 用于电阻测量	16 点输入	16 AI 用于 U/I/温度测量 8 AI 用于电阻测量	8 点输入	8 点输入
精度	13 位	14 位	14 位	13 位	16 位	16 位	16 位
测量方法	电压 电流 电阻	电压 电流 电阻 温度	电压 电流 电阻	电压 电流	电压 电流 电阻 温度	电阻	电压 电流 温度
测量原理	积分型	积分型	瞬时值编码	积分型	积分型	积分型	积分型
可编程诊断	无	无	无	无	有	有	有
诊断中断	无	无	无	无	可调整	有	有
限制值监视	无	无	无	无	可调整	可调整	可调整
超限时硬件中断	无	无	无	无	可调整	可调整	可调整
扫描周期结束时硬件中断	无	无	无	无	可调整	无	无
电压关系	模拟量部分与 CPU 隔离			非隔离	模拟量部分与 CPU 隔离		
允许的最大共模电压	通道之间或连接传感器的参考电位与 MANA 之间： VAC	通道之间或通道与中间地点之间： 120 VAC	通道之间或连接传感器的参考电位与 MANA 之间： 8 VAC	通道之间或连接传感器的参考电位与中央接地点之间： 2 VDC/AC	通道之间或通道与中间地点之间： 120 VAC	通道与中间地点之间： 120 VAC	通道之间或通道与中间地点之间： 120 VAC
是否需要外部电源	否	24 VDC (仅限电流, 2-DMU) <sup>1</sup>	24 VDC (仅限电流, 2-DMU) <sup>1</sup>	24 VDC (仅限电流, 2-DMU) <sup>1</sup>	24 VDC (仅限电流, 2-DMU) <sup>1</sup>	否	否
特性	-	适用于温度测量 可以将参数分配给温度型传感器 传感器特性曲线的线性化 测量值的滤波	快速 A/D 转换, 适用于高动态处理场合 测量值的滤波	-	适用于温度测量 可以将参数分配给温度型传感器 传感器特性曲线的线性化 测量值的滤波	可以将参数分配给电阻温度计 传感器特性曲线的线性化 测量值的滤波	内部测量电阻 有内部参考温度的现场连接 (包含在模块中) 测量值的滤波

<sup>1</sup> 2 DMU 2 线传感器

表格 5-2 模拟量输出模块：特性概述

特性	模块 SM 432; AO 8 x 13 位 (-1HF00-)
输出点数	8 点输出
精度	13 位
输出类型	各个通道： • 电压 • 电流
可编程诊断	无
诊断中断	无
替换值输出	无
电压关系	模拟量部分与以下部分隔离： • CPU • 负载电压
允许的最大共模电压	通道之间以及通道与 M <sub>ANA</sub> 之间为 3 VDC
特性	-

## 5.2 调试模拟量模块的步骤

### 引言

下表含有必须依次执行以成功调试模拟量模块的各项任务。

建议按步骤顺序执行，但在整个过程中可稍前或稍后执行个别步骤（例如，给模块分配参数）或安装、调试其它模块等。

### 步骤

表格 5-3 从选择到调试模拟量模块的各个步骤

步骤	步骤
1	选择模块。
2	对于特定的模拟量输入模块：使用量程卡设置测量类型和范围。
3	将模块安装到机架中。
4	给模块分配参数。
5	将测量传感器或负载连接到模块上。
6	调试组态。
7	如果调试失败则分析组态。

## 5.3 模拟值表示方法

### 引言

本章介绍了模拟量模块支持的所有测量范围或输出范围的模拟值。

### 模数转换

模拟量输入模块将模拟量信号转换为数字形式。

模拟量输出模块将数字输出值转换为模拟量信号。

### 16 位精度的模拟值表示方法

数字化模拟值适用于相同额定范围的输入和输出值。模拟值输出值是以二的补码形式表示的实数。分配结果：

位	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
位的数值	$2^{15}$	$2^{14}$	$2^{13}$	$2^{12}$	$2^{11}$	$2^{10}$	$2^9$	$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$

### 位 15 可被视为符号位

模拟值的符号始终设在第 15 位：

- "0" → +
- "1" → -

### 精度小于 16 位

对于精度小于 16 位的模拟量模块，模拟值以左对齐的方式存储。未使用的不重要位用零填充 ("0")。

### 实例

下面的实例体现了用零填充的未使用位（位数越低，精度越低）。

表格 5-4 实例：16 位和 13 位模拟值的各位数值情况

精度	模拟值															
位	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

### 5.3.1 模拟量输入通道的模拟值表示

#### 引言

本章中的各表将包含模拟量输入模块各种测量范围的测量值表示方法。这些表中的值适用于具有相应测量范围的所有模块。

#### 读者注意事项

“双极性输入范围”、“单极性输入范围”、“零信号阈值输入范围”表中都含有测量值的二进制表示方法。

由于测量值的二进制表示方法始终相同，因此模拟表示方法表仅比较测量范围和单位。

#### 测量值精度

模拟值的精度可因模拟量模块和模块参数而异。当精度小于 16 位时，将所有由“x”标识的位设置为“0”。

#### 注意

该精度不适用于温度值。转换后的温度值是在模拟量模块中转换的结果（请参见电阻温度计的模拟量表示方法表和温度计元素表）。

表格 5-5 支持的模拟值精度

精度 (位)	单位		模拟值	
	十进制	十六进制	高位字节	低位字节
9	128	80 <sub>H</sub>	00000000	1xxxxxxx
10	64	40 <sub>H</sub>	00000000	01xxxxxx
11	32	20 <sub>H</sub>	00000000	001xxxxx
12	16	10 <sub>H</sub>	00000000	0001xxxx
13	8	8 <sub>H</sub>	00000000	00001xxx
14	4	4 <sub>H</sub>	00000000	000001xx
15	2	2 <sub>H</sub>	00000000	0000001x
16	1	1 <sub>H</sub>	00000000	00000001

### 5.3.2 输入范围的二进制表示

#### 输入范围

“双极性输入范围”、“单极性输入范围”、“零信号阈值输入范围”表中显示的输入范围以补码的二进制形式表示。

表格 5-6 双极性输入范围

单位	测量值 (用 % 表示)	数据字															范围	
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>		2 <sup>0</sup>
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	过冲范围
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	额定范围
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	下冲范围
-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	
-32512	-117.593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	下溢
-32768	≤- 117.596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

表格 5-7 单极性输入范围

单位	测量值 (用 % 表示)	数据字															范围	
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>		2 <sup>0</sup>
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	过冲范围
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	额定范围
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	下冲范围
-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



表格 5-8 零信号阈值输入范围

单位	测量值 (用 % 表示)	数据字																范围
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
≥ 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	过冲范围
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	额定范围
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	下冲范围
- 4864	- 17.593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
发生断线时，模块将报告 7FFF <sub>H</sub>																		

### 5.3.3 电压测量范围内的模拟值表示方法

表格 5-9 在 ± 1 V 到 ± 10 V 电压测量范围内的模拟值表示方法

系统			电压测量范围				
	十进制	十六进制	± 10 V	± 5 V	± 2.5 V	± 1 V	
118.515%	32767	7FFF	11.851 V	5.926 V	2.963 V	1.185 V	上溢
117.593%	32512	7F00					
117.589%	32511	7EFF	11.759 V	5.879 V	2.940 V	1.176 V	过冲范围
	27649	6C01					
100.000%	27648	6C00	10 V	5 V	2.5 V	1 V	额定范围
75.000%	20736	5100	7.5 V	3.75 V	1.875 V	0.75 V	
0.003617%	1	1	361.7 μV	180.8 μV	90.4 μV	36.17 μV	
0%	0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
	- 1	FFFF					
- 75.00%	- 20736	AF00	- 7.5 V	- 3.75 V	- 1.875 V	- 0.75 V	
- 100.000%	- 27648	9400	- 10 V	- 5 V	- 2.5 V	- 1 V	下冲范围
	- 27649	93FF					
- 117.593%	- 32512	8100	- 11.759 V	- 5.879 V	- 2.940 V	- 1.176 V	下溢
- 117.596%	- 32513	80FF					
- 118.519%	- 32768	8000	- 11.851 V	- 5.926 V	- 2.963 V	- 1.185 V	

模拟量模块

5.3 模拟值表示方法

表格 5-10 在 ± 25 mV 至 ± 500 mV 电压测量范围内的模拟值表示方法

系统			电压测量范围					
	十进制	十六进制	± 500 mV	± 250 mV	± 80 mV	± 50 mV	± 25 mV	
118.515%	32767	7FFF	592.6 mV	296.3 mV	94.8 mV	59.3 mV	29.6 mV	上溢
117.593%	32512	7F00						
117.589%	32511	7EFF	587.9 mV	294.0 mV	94.1 mV	58.8 mV	29.4 mV	过冲范围
	27649	6C01						
100.000%	27648	6C00	500 mV	250 mV	80 mV	50 mV	25 mV	额定范围
75%	20736	5100	375 mV	187.54 mV	60 mV	37.5 mV	18.75 mV	
0.003617%	1	1	18.08 μV	9.04 μV	2.89 μV	1.81 μV	904.2 nV	
0%	0	0	0 mV	0 mV	0 mV	0 mV	0 mV	
	- 1	FFFF						
- 75.00%	- 20736	AF00	- 375 mV	-187.54 mV	- 60 mV	- 37.5 mV	- 18.75 mV	
- 100.000%	- 27648	9400	- 500 mV	- 250 mV	- 80 mV	- 50 mV	- 25 mV	
	- 27649	93FF						下冲范围
- 117.593%	- 32512	8100	- 587.9 mV	- 294.0 mV	- 94.1 mV	- 58.8 mV	- 29.4 mV	
- 117.596%	- 32513	80FF						下溢
- 118.519%	- 32768	8000	-592.6 mV	- 296.3 mV	- 94.8 mV	- 59.3 mV	- 29.6 mV	

表格 5-11 1 至 5 V 和 0 至 10 V 压电测量范围内的模拟值表示方法

系统			电压测量范围		
	十进制	十六进制	1 到 5 V	0 到 10 V	
118.515%	32767	7FFF	5.741 V	11.852 V	上溢
117.593%	32512	7F00			
117.589%	32511	7EFF	5.704 V	11.759 V	过冲范围
	27649	6C01			
100.000%	27648	6C00	5 V	10 V	额定范围
75%	20736	5100	3.75 V	7.5 V	
0.003617%	1	1	1 V + 144.7 μV	0 V + 361.7 μV	
0%	0	0	1 V	0 V	
	- 1	FFFF			
- 17.593%	- 4864	ED00	0.296 V	不支持负值	下冲范围
≤-17.596%	32767	7FFF			断线

## 5.3.4 电流测量范围内的模拟值表示方法

表格 5-12 在  $\pm 3.2$  mA 到  $\pm 20$  mA 电流测量范围内的模拟值表示方法

系统			电流测量范围				
	十进制	十六进制	$\pm 20$ mA	$\pm 10$ mA	$\pm 5$ mA	$\pm 3.2$ mA	
118.515%	32767	7FFF	23.70 mA	11.85 mA	5.93 mA	3.79 mA	上溢
117.593%	32512	7F00					
117.589%	32511	7EFF	23.52 mA	11.76 mA	5.88 mA	3.76 mA	过冲范围
	27649	6C01					
100.000%	27648	6C00	20 mA	10 mA	5 mA	3.2 mA	额定范围
75%	20736	5100	15 mA	7.5 mA	3.75 mA	2.4 mA	
0.003617%	1	1	723.4 nA	361.7 nA	180.8 nA	115.7 nA	
0%	0	0	0 mA	0 mA	0 mA	0 mA	
	- 1	FFFF					
- 75%	- 20736	AF00	- 15 mA	- 7.5 mA	- 3.75 mA	- 2.4 mA	
- 100.000%	- 27648	9400	- 20 mA	- 10 mA	- 5 mA	- 3.2 mA	下冲范围
	- 27649	93FF					
- 117.593%	- 32512	8100	- 23.52 mA	- 11.76 mA	- 5.88 mA	- 3.76 mA	下溢
- 117.596%	- 32513	80FF					
- 118.519%	- 32768	8000	- 23.70 mA	- 11.85 mA	- 5.93 mA	- 3.79 mA	

表格 5-13 在 0 至 20 mA 电流测量范围内的模拟值表示方法

系统			电流测量范围	
	十进制	十六进制	0 到 20 mA	
118.515%	32767	7FFF	23.70 mA	上溢
117.593%	32512	7F00		
117.589%	32511	7EFF	23.52 mA	过冲范围
	27649	6C01		
100.000%	27648	6C00	20 mA	额定范围
75%	20736	5100	15 mA	
0.003617%	1	1	723.4 nA	
0%	0	0	0 mA	
	- 1	FFFF		下冲范围
- 17.593%	- 4864	ED00	- 3.52 mA	
	- 4865	ECFF		下溢
$\leq - 17.596\%$	- 32768	8000		

表格 5-14 在 4 至 20 mA 电流测量范围内的模拟值表示方法

系统			电流测量范围	
	十进制	十六进制	4 到 20 mA	
118.515%	32767	7FFF	22.96 mA	上溢
117.593%	32512	7F00		
117.589%	32511	7EFF	22.81 mA	过冲范围
	27649	6C01		额定范围
100.000%	27648	6C00	20 mA	
75%	20736	5100	16 mA	
0.003617%	1	1	4 mA + 578.7 nA	
0%	0	0	4 mA	
	- 1	FFFF		下冲范围
- 17.593%	- 4864	ED00	1.185 mA	断线
≤ - 17.596%	32767	7FFF		

### 5.3.5 电阻型传感器的模拟值表示方法

表格 5-15 48 Ω 到 6 kΩ 电阻型传感器的模拟值表示方法

系统			电阻传感器范围					
	十进制	十六进制	48 Ω	150 Ω	300 Ω	600 Ω	6 kΩ	
118.515%	32767	7FFF	56.89 Ω	177.77 Ω	355.54 Ω	711.09 Ω	7.11 kΩ	上溢
117.593%	32512	7F00						
117.589%	32511	7EFF	56.44 Ω	176.38 Ω	352.77 Ω	705.53 Ω	7.06 kΩ	过冲范围
	27649	6C01						
100.000%	27648	6C00	48 Ω	150 Ω	300 Ω	600 Ω	6 kΩ	额定范围
75%	20736	5100	36 Ω	112.5 Ω	225 Ω	450 Ω	4.5 kΩ	
0.003617%	1	1	1.74 mΩ	5.43 mΩ	10.85 mΩ	21.70 mΩ	217.0 mΩ	
0%	0	0	0 Ω	0 Ω	0 Ω	0 Ω	0 Ω	
			( 实际不会出现负值 )					下冲范围

## 5.3.6 电阻温度计的模拟值表示方法

## Pt x00 标准电阻温度计的模拟值表示方法

表格 5-16 Pt 100/200/500/1000 电阻温度计的模拟值表示方法

Pt x00 标准型, 单位 °C (1 位数字 = 0.1 °C)	单位		Pt x00 标准型, 单位 °F (1 位数字 = 0.1 °F)	单位		Pt x00 标准型, 单位 K (开氏温度) (1 位数字 = 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 <sub>H</sub>	> 1832.0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1273.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
1000.0	10000	2710 <sub>H</sub>	1832.0	18320	4790 <sub>H</sub>	1273.2	12732	31BC <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
850.1	8501	2135 <sub>H</sub>	1562.1	15621	3D05 <sub>H</sub>	1123.3	11233	2BE1 <sub>H</sub>	
850.0	8500	2134 <sub>H</sub>	1562.0	15620	3D04 <sub>H</sub>	1123.2	11232	2BE0 <sub>H</sub>	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200.0	-2000	F830 <sub>H</sub>	-328.0	-3280	F330 <sub>H</sub>	73.2	732	2DC <sub>H</sub>	
-200.1	-2001	F82F <sub>H</sub>	-328.1	-3281	F32F <sub>H</sub>	73.1	731	2DB <sub>H</sub>	下冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-243.0	-2430	F682 <sub>H</sub>	-405.4	-4054	F02A <sub>H</sub>	30.2	302	12E <sub>H</sub>	
< - 243.0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< - 405.4	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 30.2	32768	8000 <sub>H</sub>	下溢

## Pt x00 气候电阻温度计的模拟值表示方法

表格 5-17 Pt 100/200/500/1000 电阻温度计的模拟值表示方法

Pt x00 气候型, 单位 °C (1 位数字 = 0.01 °C)	单位		Pt x00 气候型, 单位 °F (1 位数字 = 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 <sub>H</sub>	> 311.00	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
155.00	15500	3C8C <sub>H</sub>	311.00	31100	797C <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	
130.01	13001	32C9 <sub>H</sub>	266.01	26601	67E9 <sub>H</sub>	
130.00	13000	32C8 <sub>H</sub>	266.00	26600	67E8 <sub>H</sub>	额定范围
:	:	:	:	:	:	
-120.00	-12000	D120 <sub>H</sub>	-184.00	-18400	B820 <sub>H</sub>	
-120.01	-12001	D11F <sub>H</sub>	-184.01	-18401	B81F <sub>H</sub>	下冲范围
:	:	:	:	:	:	
-145.00	-14500	C75C <sub>H</sub>	-229.00	-22900	A68C <sub>H</sub>	
< - 145.00	-32768	8000 <sub>H</sub>	< - 229.00	-32768	8000 <sub>H</sub>	下溢

Ni x00 标准电阻温度计的模拟值表示方法

表格 5-18 电阻温度计 Ni100、120、200、500、1000 的模拟值表示方法

Ni x00 标准型, 单位 °C (1 位数字 = 0.1 °C)	单位		Ni x00 标准型, 单位 °F (1 位数字 = 0.1 °F)	单位		Ni x00 标准型, 单位 K (开氏温度) (1 位数字 = 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 <sub>H</sub>	> 563.0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 568.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
295.0	2950	B86 <sub>H</sub>	563.0	5630	15FE <sub>H</sub>	568.2	5682	1632 <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
250.1	2501	9C5 <sub>H</sub>	482.1	4821	12D5 <sub>H</sub>	523.3	5233	1471 <sub>H</sub>	额定范围
250.0	2500	9C4 <sub>H</sub>	482.0	4820	12D4 <sub>H</sub>	523.2	5232	1470 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-60.0	-600	FDA8 <sub>H</sub>	-76.0	-760	FD08 <sub>H</sub>	213.2	2132	854 <sub>H</sub>	下冲范围
-60.1	-601	FDA7 <sub>H</sub>	-76.1	-761	FD07 <sub>H</sub>	213.1	2131	853 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-105.0	-1050	FBE6 <sub>H</sub>	-157.0	-1570	F9DE <sub>H</sub>	168.2	1682	692 <sub>H</sub>	下溢
< -105.0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -157.0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 168.2	32768	8000 <sub>H</sub>	

Ni x00 气候电阻温度计的模拟值表示方法

表格 5-19 电阻温度计 Ni 100、120、200、500、1000 的模拟值表示方法

Ni x00 气候型, 单位 °C (1 位数字 = 0.01 °C)	单位		Ni x00 气候型, 单位 °F (1 位数字 = 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 <sub>H</sub>	> 325.11	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
295.00	29500	733C <sub>H</sub>	327.66	32766	7FFE <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	
250.01	25001	61A9 <sub>H</sub>	280.01	28001	6D61 <sub>H</sub>	额定范围
250.00	25000	61A8 <sub>H</sub>	280.00	28000	6D60 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	
-60.00	-6000	E890 <sub>H</sub>	-76.00	-7600	E250 <sub>H</sub>	下冲范围
-60.01	-6001	E88F <sub>H</sub>	-76.01	-7601	E24F <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	
-105.00	-10500	D6FC <sub>H</sub>	-157.00	-15700	C2AC <sub>H</sub>	下溢
< - 105.00	-32768	8000 <sub>H</sub>	< - 157.00	-32768	8000 <sub>H</sub>	

## Cu 10 标准电阻温度计的模拟值表示方法

表格 5-20 Cu 10 标准电阻温度计的模拟值表示方法

Cu 10 标准型, 单位°C (1 位数字 = 0.01°C)	单位		Cu 10 标准型, 单位°F (1 位数字 = 0.01°F)	单位		Cu 10 标准型, 单位 K (开氏温度) (1 位数字 = 0.01 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	
> 312.0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 593.6	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 585.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
312.0	3120	C30 <sub>H</sub>	593.6	5936	1730 <sub>H</sub>	585.2	5852	16DC <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
260.1	2601	A29 <sub>H</sub>	500.1	5001	12D5 <sub>H</sub>	533.3	5333	14D5 <sub>H</sub>	
260.0	2600	A28 <sub>H</sub>	500.0	5000	1389 <sub>H</sub>	533.2	5332	14D4 <sub>H</sub>	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200.0	-2000	F830 <sub>H</sub>	-328.0	-3280	F330 <sub>H</sub>	73.2	732	2DC <sub>H</sub>	
-200.1	-2001	F82F <sub>H</sub>	-328.1	-3281	F32F <sub>H</sub>	73.1	731	2DB <sub>H</sub>	下冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-240.0	-2400	F6A0 <sub>H</sub>	-400.0	-4000	F060 <sub>H</sub>	33.2	332	14C <sub>H</sub>	
< - 240.0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< - 400.0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 33.2	32768	8000 <sub>H</sub>	下溢

## Cu 10 气候电阻温度计的模拟值表示方法

表格 5-21 Cu 10 气候电阻温度计的模拟值表示方法

Cu 10 气候型, 单位°C (1 位数字 = 0.01°C)	单位		Cu 10 气候型, 单位°F (1 位数字 = 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 <sub>H</sub>	> 325.11	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
180.00	18000	4650 <sub>H</sub>	327.66	32766	7FFE <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	
150.01	15001	3A99 <sub>H</sub>	280.01	28001	6D61 <sub>H</sub>	
150.00	15000	3A98 <sub>H</sub>	280.00	28000	6D60 <sub>H</sub>	额定范围
:	:	:	:	:	:	
-50.00	-5000	EC78 <sub>H</sub>	-58.00	-5800	E958 <sub>H</sub>	
-50.01	-5001	EC77 <sub>H</sub>	-58.01	-5801	E957 <sub>H</sub>	下冲范围
:	:	:	:	:	:	
-60.00	-6000	E890 <sub>H</sub>	-76.00	-7600	E250 <sub>H</sub>	
< - 60.00	-32768	8000 <sub>H</sub>	< - 76.00	-32768	8000 <sub>H</sub>	下溢

### 5.3.7 热电偶的模拟值表示方法

#### B 型热电偶的模拟值表示方法

表格 5-22 B 型热电偶的模拟值表示方法

B 型, 单位 °C	单位		B 型, 单位 °F	单位		B 型, 单位 K (开氏温度)	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 <sub>H</sub>	> 3276.6	3276.6	7FFF <sub>H</sub>	> 2343.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
2070.0	20700	50DC <sub>H</sub>	3276.6	32766	7FFE <sub>H</sub>	2343.2	23432	5B88 <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1821.0	18210	4722 <sub>H</sub>	2786.6	27866	6CDA <sub>H</sub>	2094.2	20942	51CE <sub>H</sub>	额定范围
1820.0	18200	4718 <sub>H</sub>	2786.5	27865	6CD9 <sub>H</sub>	2093.2	20932	51C4 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	下冲范围
0.0	0	0000 <sub>H</sub>	-32.0	-320	FEC0 <sub>H</sub>	273.2	2732	0AAC <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	下冲范围
-120.0	-1200	FB50 <sub>H</sub>	-184.0	-1840	F8D0 <sub>H</sub>	153.2	1532	05FC <sub>H</sub>	
< -120.0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -184.0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 153.2	32768	8000 <sub>H</sub>	下溢

#### E 型热电偶的模拟值表示方法

表格 5-23 E 型热电偶的模拟值表示方法

E 型, 单位 °C	单位		E 型, 单位 °F	单位		E 型, 单位 K (开氏温度)	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 <sub>H</sub>	> 2192.0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1473.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
1200.0	12000	2EE0 <sub>H</sub>	2192.0	21920	55A0 <sub>H</sub>	1473.2	14732	398C <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1000.1	10001	2711 <sub>H</sub>	1833.8	18338	47A2 <sub>H</sub>	1274.2	12742	31C6 <sub>H</sub>	额定范围
1000.0	10000	2710 <sub>H</sub>	1832.0	18320	4790 <sub>H</sub>	1273.2	12732	31BC <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	下溢
-270.0	-2700	F574 <sub>H</sub>	-454.0	-4540	EE44 <sub>H</sub>	0	0	0000 <sub>H</sub>	
< -270.0	< -2700	< F574 <sub>H</sub>	< -454.0	< -4540	< EE44 <sub>H</sub>	< 0	< 0	< 0000 <sub>H</sub>	下溢
接线错误 (例如, 极性接反, 或输入开路), 或者负值范围内的传感器错误 (例如, 热电偶类型错误) 将导致模拟量输入模块从									
... F0C4 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... FB70 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... E5D4 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			



## J 型热电偶的模拟值表示方法

表格 5-24 J 型热电偶的模拟值表示方法

J 型, 单位°C	单位		J 型, 单位°F	单位		J 型, 单位 K (开氏温度)	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 <sub>H</sub>	> 2642.0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1723.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
1450.0	14500	38A4 <sub>H</sub>	2642.0	26420	6734 <sub>H</sub>	1723.2	17232	4350 <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1201.0	12010	2EEA <sub>H</sub>	2193.8	21938	55B2 <sub>H</sub>	1474.2	14742	3996 <sub>H</sub>	
1200.0	12000	2EE0 <sub>H</sub>	2192.0	21920	55A0 <sub>H</sub>	1473.2	14732	398C <sub>H</sub>	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-210.0	-2100	F7CC <sub>H</sub>	-346.0	-3460	F27C <sub>H</sub>	63.2	632	0278 <sub>H</sub>	
< -210.0	< -2100	< F7CC <sub>H</sub>	< -346.0	< -3460	< F27C <sub>H</sub>	< 63.2	< 632	< 0278 <sub>H</sub>	下溢
接线错误 (例如, 极性接反, 或输入开路), 或者负值范围内的传感器错误 (例如, 热电偶类型错误) 将导致模拟量输入模块从									
... F31C <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... EA0C <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... FDC8 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			

## K 型热电偶的模拟值表示方法

表格 5-25 K 型热电偶的模拟值表示方法

K 型, 单位°C	单位		K 型, 单位°F	单位		K 型, 单位 K (开氏温度)	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 <sub>H</sub>	> 2951.6	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1895.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
1622.0	16220	3F5C <sub>H</sub>	2951.6	29516	734C <sub>H</sub>	1895.2	18952	4A08 <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1373.0	13730	35A2 <sub>H</sub>	2503.4	25034	61CA <sub>H</sub>	1646.2	16462	404E <sub>H</sub>	
1372.0	13720	3598 <sub>H</sub>	2501.6	25016	61B8 <sub>H</sub>	1645.2	16452	4044 <sub>H</sub>	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270.0	-2700	F574 <sub>H</sub>	-454.0	-4540	EE44 <sub>H</sub>	0	0	0000 <sub>H</sub>	
< -270.0	< -2700	< F574 <sub>H</sub>	< -454.0	< -4540	< EE44 <sub>H</sub>	< 0	< 0	< 0000 <sub>H</sub>	下溢
接线错误 (例如, 极性接反, 或输入开路), 或者负值范围内的传感器错误 (例如, 热电偶类型错误) 将导致模拟量输入模块从									
... F0C4 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... E5D4 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... FB70 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			

**L 型热电偶的模拟值表示方法**

表格 5-26 L 型热电偶的模拟值表示方法

L 型, 单位 °C	单位		L 型, 单位 °F	单位		L 型, 单位 K (开氏温度)	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 <sub>H</sub>	> 2102.0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1423.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
1150.0	11500	2CEC <sub>H</sub>	2102.0	21020	521C <sub>H</sub>	1423.2	14232	3798 <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
901.0	9010	2332 <sub>H</sub>	1653.8	16538	409A <sub>H</sub>	1174.2	11742	2DDE <sub>H</sub>	额定范围
900.0	9000	2328 <sub>H</sub>	1652.0	16520	4088 <sub>H</sub>	1173.2	11732	2DD4 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200.0	-2000	F830 <sub>H</sub>	-328.0	-3280	F330 <sub>H</sub>	73.2	732	02DC <sub>H</sub>	
< -200.0	< -2000	< F830 <sub>H</sub>	< -328.0	< -3280	< F330 <sub>H</sub>	< 73.2	< 732	< 02DC <sub>H</sub>	下溢
接线错误 (例如, 极性接反, 或输入开路), 或者负值范围内的传感器错误 (例如, 热电偶类型错误) 将导致模拟量输入模块从									
... F380 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... EAC0 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... FE2C <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			

**N 型热电偶的模拟值表示方法**

表格 5-27 N 型热电偶的模拟值表示方法

N 型, 单位 °C	单位		N 型, 单位 °F	单位		N 型, 单位 K (开氏温度)	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 <sub>H</sub>	> 2822.0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1823.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
1550.0	15500	3C8C <sub>H</sub>	2822.0	28220	6E3C <sub>H</sub>	1823.2	18232	4738 <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1300.1	13001	32C9 <sub>H</sub>	2373.8	23738	5CBA <sub>H</sub>	1574.2	15742	3D7E <sub>H</sub>	额定范围
1300.0	13000	32C8 <sub>H</sub>	2372.0	23720	5CA8 <sub>H</sub>	1573.2	15732	3D74 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270.0	-2700	F574 <sub>H</sub>	-454.0	-4540	EE44 <sub>H</sub>	0	0	0000 <sub>H</sub>	
< -270.0	< -2700	< F574 <sub>H</sub>	< -454.0	< -4540	< EE44 <sub>H</sub>	< 0	< 0	< 0000 <sub>H</sub>	下溢
接线错误 (例如, 极性接反, 或输入开路), 或者负值范围内的传感器错误 (例如, 热电偶类型错误) 将导致模拟量输入模块从									
... F0C4 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... E5D4 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... FB70 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			

## R、S 型热电偶的模拟值表示方法

表格 5-28 R、S 型热电偶的模拟值表示方法

R、S 型， 单位°C	单位		R、S 型， 单位°F	单位		R、S 型， 单位 K (开氏温度)	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 <sub>H</sub>	> 3276.6	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 2292.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
2019.0	20190	4EDE <sub>H</sub>	3276.6	32766	7FFE <sub>H</sub>	2292.2	22922	598A <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1770.0	17770	4524 <sub>H</sub>	3218.0	32180	7DB4 <sub>H</sub>	2043.2	20432	4FD0 <sub>H</sub>	额定范围
1769.0	17690	451A <sub>H</sub>	3216.2	32162	7DA2 <sub>H</sub>	2042.2	20422	4FC6 <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	下冲范围
-50.0	-500	FE0C <sub>H</sub>	-58.0	-580	FDBC <sub>H</sub>	223.2	2232	08B8 <sub>H</sub>	
-51.0	-510	FE02 <sub>H</sub>	-59.8	-598	FDAA <sub>H</sub>	222.2	2222	08AE <sub>H</sub>	下冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-170.0	-1700	F95C <sub>H</sub>	-274.0	-2740	F54C <sub>H</sub>	103.2	1032	0408 <sub>H</sub>	下溢
< -170.0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< -274.0	-32768	8000 <sub>H</sub>	< 103-2	< 1032	8000 <sub>H</sub>	

## T 型热电偶的模拟值表示方法

表格 5-29 T 型热电偶的模拟值表示方法

T 型，单位°C	单位		T 型，单位 °F	单位		T 型，单位 K (开氏温度)	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 <sub>H</sub>	> 1004.0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 813.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
540.0	5400	1518 <sub>H</sub>	1004.0	10040	2738 <sub>H</sub>	813.2	8132	1FC4 <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
401.0	4010	0FAA <sub>H</sub>							额定范围
400.0	4000	0FA0 <sub>H</sub>	752.0	7520	1D60 <sub>H</sub>	673.2	6732	1AAC <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	下溢
-270.0	-2700	F574 <sub>H</sub>	-454.0	-4540	EE44 <sub>H</sub>	3.2	32	0020 <sub>H</sub>	
< -270.0	< -2700	< F574 <sub>H</sub>	< -454.0	< -4540	< EE44 <sub>H</sub>	< 3.2	< 32	< 0020 <sub>H</sub>	
接线错误 (例如, 极性接反, 或输入开路), 或者负值范围内的传感器错误 (例如, 热电偶类型错误) 将导致模拟量输入模块从									
... F0C4 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... E5D4 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... FB70 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			

U 型热电偶的模拟值表示方法

表格 5-30 U 型热电偶的模拟值表示方法

U 型, 单位 °C	单位		U 型, 单位 °F	单位		U 型, 单位 K (开氏温度)	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 <sub>H</sub>	> 1562.0	32767	7FFF <sub>H</sub>	> 1123.2	32767	7FFF <sub>H</sub>	上溢
850.0	8500	2134 <sub>H</sub>	1562.0	15620	2738.0 <sub>H</sub>	1123.2	11232	2BE0 <sub>H</sub>	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
601.0	6010	177A <sub>H</sub>	1113.8	11138	2B82 <sub>H</sub>	874.2	8742	2226 <sub>H</sub>	额定范围
600.0	6000	1770 <sub>H</sub>	1112.0	11120	2B70 <sub>H</sub>	873.2	8732	221C <sub>H</sub>	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	下溢
-200.0	-2000	F830 <sub>H</sub>	-328.0	-3280	F330 <sub>H</sub>	73.2	732	02DC <sub>H</sub>	
< -200.0	< -2000	< F830 <sub>H</sub>	< -328.0	< -3280	< F330 <sub>H</sub>	< 73.2	< 732	< 02DC <sub>H</sub>	
接线错误 (例如, 极性接反, 或输入开路), 或者负值范围内的传感器错误 (例如, 热电偶类型错误) 将导致模拟量输入模块从									
... F380 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... EAC0 <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			... FE2C <sub>H</sub> 信号开始下溢, 并输出 8000 <sub>H</sub> 。			

5.3.8 模拟量输出通道的模拟值表示方法

引言

本章中的各表包含了输出通道的模拟值表示方法。  
模拟量输出模块这些表中的值适用于所有具有相应输出范围的模块。

读者注意事项

“双极性输出范围”、“单极性输出范围”、“零信号阈值输出范围”表中都含有测量值的二进制表示方法。

由于输出值的二进制表示方法始终相同, 从表“± 10 V 电压输出范围内的模拟值表示”开始的表中只含有输出范围和单位。

## 输出范围的二进制表示

以补码的二进制形式表示“双极性输出范围”、“单极性输出范围”、“零信号阈值输出范围”表中显示的输出范围。

表格 5-31 双极性输出范围

单位	以百分比表示的输出值	数据字																范围	
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>		
≥ 32512	0%	0	1	1	1	1	1	1	1	1	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	过冲范围	
27649	≥ 100.004	0	1	1	0	1	1	0	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	额定范围	
1	0.003617	0	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		0
- 1	-0.003617	1	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		0
- 27649	≤100.004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	下冲范围	
- 32512	-117.593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0
≤ 32513	0%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	下溢	

5.3 模拟值表示方法

表格 5-32 单极性输出范围

单位	以百分比表示的输出值	数据字															范围	
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>		2 <sup>0</sup>
≥ 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	过冲范围
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	额定范围
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	限制为额定范围的下限， 0 V 或 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

表格 5-33 零信号阈值输出范围

单位	以百分比表示的输出值	数据字															范围	
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>		2 <sup>0</sup>
≥ 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	过冲范围
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	额定范围
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	下冲范围
- 6912	-25.000	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 6913		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	限制为过冲范围下限 0 V 和 0 mA
	-25.000																	
- 32512		1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
≤-32513	- 25%	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	下溢

## 电压输出范围内的模拟值表示

表格 5-34 ± 10 V 输出范围内的模拟值表示

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, 关闭电源
	32512	7F00		
117.589%	32511	7EFF	11.76 V	过冲范围
	27649	6C01		
100%	27648	6C00	10 V	额定范围
75%	20736	5100	7.5 V	
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	下冲范围
	- 27649	93FF		
- 117.593%	- 32512	8100	- 11.76 V	
	- 32513	80FF		下溢, 空闲状态
- 118.519%	- 32768	8000	0.00 V	

表格 5-35 0 V 到 10 V 以及 1 V 到 5 V 输出范围内的模拟值表示方法

系统			电压输出范围		
	十进制	十六进制	0 到 10 V	1 到 5 V	
118.5149%	32767	7FFF	0.00 V	0.00 V	上溢, 关闭电源
	32512	7F00			
117.589%	32511	7EFF	11.76 V	5.70 V	过冲范围
	27649	6C01			
100%	27648	6C00	10 V	5 V	额定范围
75%	20736	5100	7.5 V	3.75 V	
0.003617%	1	1	361.7 μV	1 V + 144.7 μV	
0%	0	0	0 V	1 V	
	- 1	FFFF			
- 25%	- 6912	E500		0 V	
	- 6913	E4FF			不可能。输出值限制为 0 V。
- 117.593%	- 32512	8100			
	- 32513	80FF			下溢, 空闲状态
- 118.519%	- 32768	8000	0.00 V	0.00 V	

电流输出范围内的模拟值表示方法

表格 5-36 ± 20 mA 输出范围内的模拟值表示方法

系统			电流输出范围	
	十进制	十六进制	± 20 mA	
118.5149%	32767	7FFF	0.00 mA	上溢, 关闭电源
	32512	7F00		
117.589%	32511	7EFF	23.52 mA	过冲范围
	27649	6C01		
100%	27648	6C00	20 mA	额定范围
75%	20736	5100	15 mA	
0.003617%	1	1	723.4 mA	
0%	0	0	0 mA	
	- 1	FFFF	- 723.4 mA	
- 75%	- 20736	AF00	- 15 mA	
- 100%	- 27648	9400	- 20 mA	
	- 27649	93FF		下冲范围
- 117.593%	- 32512	8100	- 23.52 mA	
	- 32513	80FF		下溢, 空闲状态
- 118.519%	- 32768	8000	0.00 mA	

表格 5-37 0 到 20 mA 以及 4 到 20 mA 输出范围内模拟值的表示方法

系统			电流输出范围		
	十进制	十六进制	0 到 20 mA	4 到 20 mA	
118.5149%	32767	7FFF	0.00 mA	0.00 mA	上溢, 关闭电源
	32512	7F00			
117.589%	32511	7EFF	23.52 mA	22.81 mA	过冲范围
	27649	6C01			
100%	27648	6C00	20 mA	20 mA	额定范围
75%	20736	5100	15 mA	15 mA	
0.003617%	1	1	723.4 mA	4 mA+578.7 nA	
0%	0	0	0 mA	4 mA	
	- 1	FFFF			下冲范围
- 25%	- 6912	E500		0 mA	
	- 6913	E4FF			不可能。输出值限制在 0 mA。
- 117.593%	- 32512	8100			
	- 32513	80FF			下溢, 空闲状态
- 118.519%	- 32768	8000	0.00 mA	0.00 mA	



## 5.4 设置模拟量输入通道的测量方法和范围

### 两种方法

有两种在模拟量模块中设置模拟量输入通道的测量方法和范围的方法：

- 使用量程卡和 STEP 7
- 硬线连接模拟量输入通道，并在 STEP 7 中编程

不同模拟量模块采用针对特定模块的不同方法，并在相关模块的章节中对这些方法进行了详细阐述。

将在相应章节中介绍在 STEP 7 下设置模块测量方法和测量范围的步骤。

本节介绍如何使用量程卡设置测量方法和测量范围。

### 使用量程卡设置测量方法和测量范围

根据需要，量程卡将与模拟量模块一起提供。

重新定位量程卡，使之与测量方法和范围相适应。

---

#### 注意事项

请确保已经将量程卡插入到模拟量输入模块后面。

在安装量程卡之前，请检查量程卡的测量方法和范围，并根据需要进行调整。

---

### 量程卡的可选设置

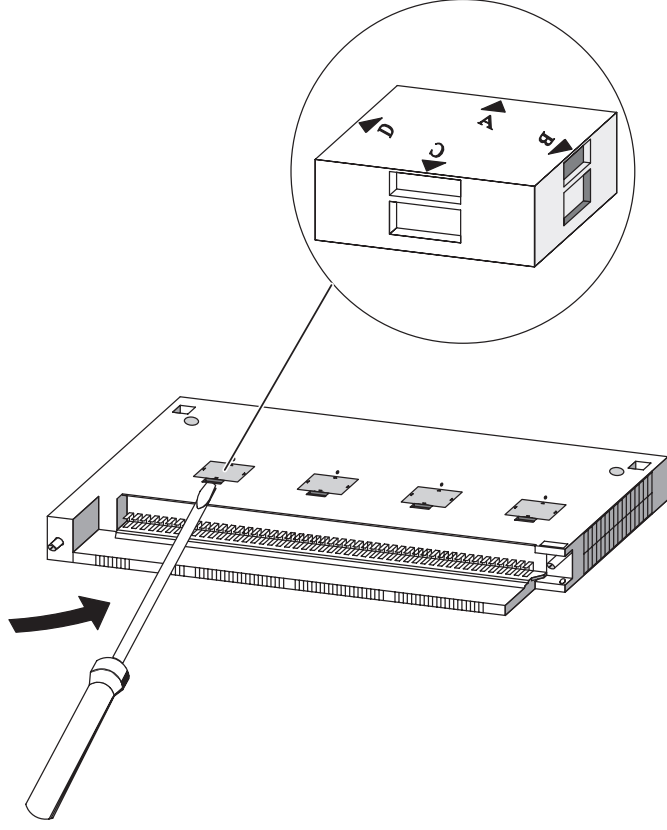
量程卡的可选设置为：“A”、“B”、“C”和“D”。

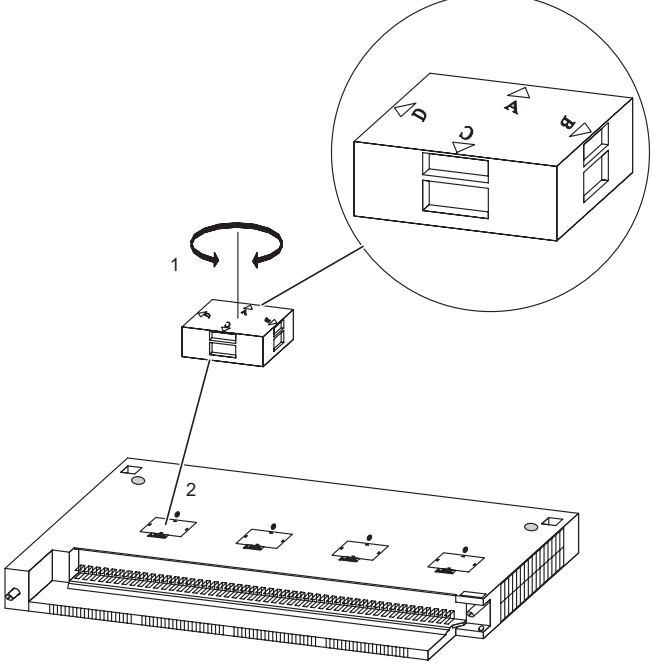
有关具体测量方法和范围设置的详细信息，请参见相关的模块章节。

模拟量模块的打印标签上也提供了各种测量方法和范围的设置情况。

### 重新插入量程卡

重新定位量程卡：

图形	说明
 The diagram illustrates the process of removing a range card from an analog input module. A screwdriver is shown inserted into the top of the module, with an arrow indicating the direction of force. An inset circle provides a magnified view of the range card, which has four labels: A, B, C, and D, each with a corresponding arrow pointing to a specific feature on the card.	<p>用螺丝刀将量程卡从模拟量输入模块中撬出。</p>

图形	说明
	<p>将量程卡插入到所需的模拟量输入模块的插槽中 (1)。</p> <p>所选测量范围为指向模块上标记点的测量范围 (2)。</p> <p>继续插入所有其它量程卡。</p>

然后安装此模块。



#### 小心

注意有损坏设备的危险。

如果量程卡设置错误，则可能导致模块毁坏。

确保在将传感器与模块相连前，量程卡处于正确的位置。

## 5.5 模拟模块的特性

### 5.5.1 引言

#### 概述

本章介绍以下内容：

- 模拟输入和输出值与 CPU 的操作状态和模拟模块的电源电压的相关性
- 模拟模块基于相关值范围内的实际模拟值的反应
- 错误对带有诊断功能的模拟模块的影响
- 模拟模块的操作限制对模拟输入和输出值的影响，如实例所示

### 5.5.2 电源电压和运行模式的影响

#### 概述

模拟模块的 IO 值由 CPU 工作状态以及模块的电源电压确定。

表格 5-38 模拟 IO 值与 CPU 工作状态以及 L+ 电源电压的相关性

CPU 工作状态		模拟模块的电源电压 L+	模拟输出模块的输出值	模拟输入模块的输入值*
POWER ON	RUN	存在 L+	CPU 值 在第一个转换之前... • 接通电源后，输出 0 mA 或 0 V 的信号。 • 成功完成编程后，模块输出先前的数值。	测量值 7FFF <sub>H</sub> ，完成 POWER ON 后的第一个转换前或对模块完成编程时。
		缺少 L+	0 mA/0 V	
POWER ON	STOP	存在 L+	替换值/最后值 ( 缺省：0 mA/0 V )	测量值 7FFF <sub>H</sub> ，完成 POWER ON 后的第一个转换前或对模块完成编程时。
		缺少 L+	0 mA/0 V	
POWER OFF	-	存在 L+	0 mA/0 V	-
		缺少 L+	0 mA/0 V	-

\* 只在使用 2 线制传感器时需要 L+

#### 电源电压出现故障时的行为

如果为具有诊断功能的模拟模块组态了 2 线制传感器，则当该模块的负载电源电压 L+ 出现故障时，会通过模块上的 EXT F LED 指出。也可在模块中获取此信息（在诊断缓冲区数据中）。  
诊断中断触发基于参数设置。

#### 参见

关于参数分配的常规信息（页 5-32）

### 5.5.3 模拟值的数值范围的影响

#### 错误对带有诊断功能的模拟模块的影响？

错误可能在诊断缓冲区中生成一个条目，并在带有诊断功能和相应参数设置的模拟模块中触发诊断中断。您可在章节“模拟模块的诊断”中找到所述错误。

#### 数值范围对模拟输入模块的影响

模拟模块的反应由数值范围内的实际输入值确定。

表格 5-39 模拟输入模块的反应随数值范围内的实际模拟值而变化

测量值范围	输入值	LED (EXTF)	诊断	中断
额定范围	测量值	-	-	-
过冲/下冲范围	测量值	-	-	-
上溢	7FFFH	亮起 <sup>1</sup>	生成条目 <sup>1</sup>	诊断中断 <sup>1</sup>
下溢	8000H	亮起 <sup>1</sup>	生成条目 <sup>1</sup>	诊断中断 <sup>1</sup>
超出编程限制	测量值	-	-	硬件中断 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> 仅针对具有诊断功能的模块，并且取决于参数设置

#### 数值范围对模拟输出模块的影响

模拟模块的反应由数值范围内的实际输出值确定。

表格 5-40 模拟输出模块的行为随数值范围内的模拟值的位置而变化

输出值范围	输出值	LED (EXTF)	诊断	中断
额定范围	CPU 值	-	-	-
过冲/下冲范围	CPU 值	-	-	-
上溢	0 信号	-	-	-
下溢	0 信号	-	-	-

### 5.5.4 操作限制和基本错误限制的影响

#### 操作限制

操作限制代表在模块全部许可温度范围内，模拟模块的测量错误或输出错误（基于模块的额定值）。

#### 基本错误限制

基本错误限制表示 25°C 时的操作限制（基于模块的额定值）。

#### 注意

模块规范中的操作限制和基本错误限制的百分比值始终是指模块额定范围内可能的最高输入值和输出值。在 ± 10 V 测量范围内，该值为 10 V，

#### 确定模块输出错误的实例

模拟输出模块 SM 432; AO 8 x 13 位将用于电压输出。设置的输出范围是“± 10 V”。模块运行的环境温度为 30°C，即属于操作限制范围内。模块状态的规范：

- 电压输出的运行限制：± 0.5%

因而，必须允许模块在整个额定范围内输出误差为 ± 0.05 V ( 10 V 的 ± 0.5% )。

也就是说，对于实际电压为 1 V 的值，模块将提供从 0.95 V 到 1.05 V 范围内的输出值。在这种情况下，相对误差为 ± 5%。

例如，下图显示了随着输出值接近 10 V 范围的末端时，相对误差如何减小。

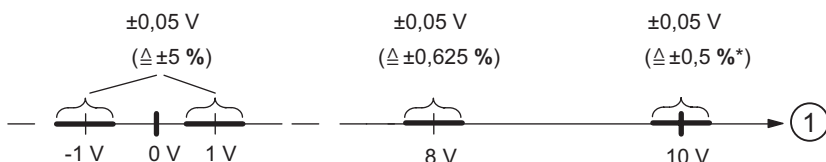


图 5-1 模拟输出模块的相对误差实例

- \* 操作限制
- (1) 输出值

## 5.6 模拟模块的转换时间、循环时间、设置和响应时间

### 模拟输入通道的转换时间

转换时间是基本转换时间与模块在以下处理上花费的其它时间之和：

- 电阻测量
- 断线监视

基本转换时间直接取决于模拟输入通道的转换方法（集成方法、实际值转换）。

集成转换的集成时间对转换时间有直接影响。集成时间取决于在 STEP 7 中设置的干扰频率抑制。

有关不同模拟模块的基本转换时间和附加处理时间的信息，请参见相关模块的规范。

### 模拟输入通道的循环时间

模数转换以及将数字化测量值传送至存储器或背板总线的过程按顺序发生。换言之，模拟输入通道是逐个转换的。扫描时间（即模拟输入值再次转换前所经历的时间）是模拟输入模块的全部活动模拟输入通道的转换时间总和。

下图显示了具有  $n$  个通道的模拟模块的循环时间概况。

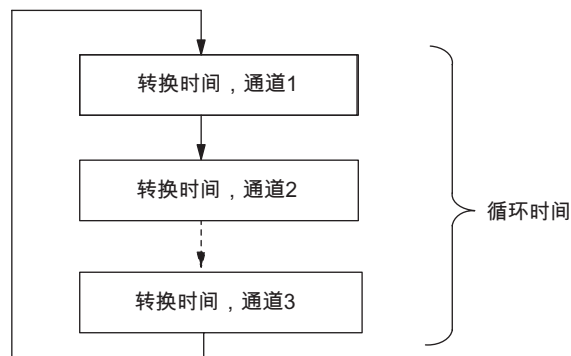


图 5-2 模拟输入或输出模块的扫描时间

### 模拟输入通道的基本执行时间

基本执行时间对应于所有启用通道的循环时间。

### 设置模拟值平滑

可在 STEP 7 中为某些模拟输入模块设置模拟值平滑。

### 使用平滑

模拟值平滑为进一步处理提供了稳定的模拟信号。

它对于平滑测量值缓慢变化的模拟值很有意义，例如测量温度时。

### 平滑原理

测量值通过数字滤波进行平滑处理。平滑过程由计算平均值的模块完成，该平均值为定义数量的一批已转换（数字化）的模拟值的平均值。

用户最多按四个等级（无、低、中、高）为平滑分配参数。等级确定了用于计算平均值的模拟信号的数量。

较高级别的平滑过程提供了更可靠的模拟值，并延长了阶跃响应之后应用平滑好的模拟信号所用的时间（参见下图）。

### 实例

下图显示了在阶跃响应之后，模块应用接近 100% 模拟值所需的循环数（基于平滑功能设置）。此图适用于模拟输入的全部信号变化。

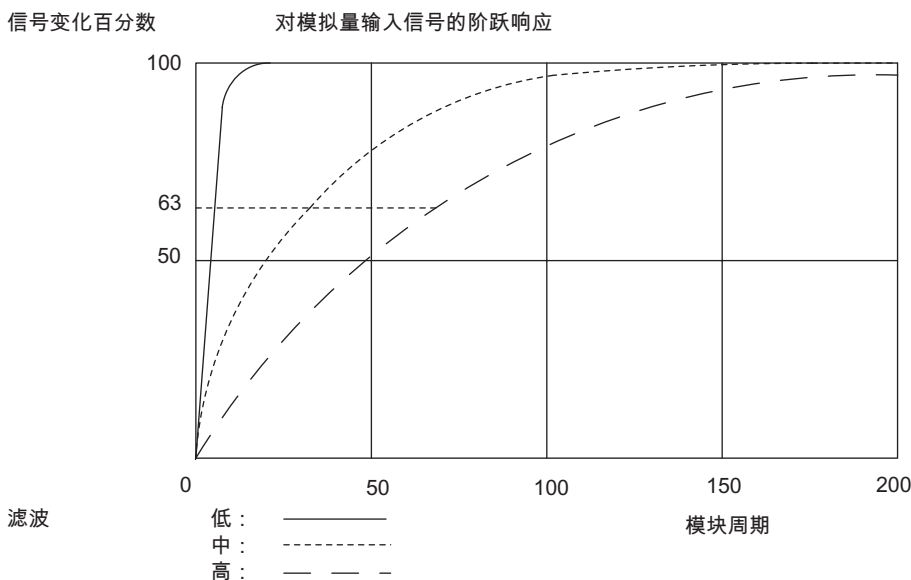


图 5-3 平滑对阶跃响应的影响的实例

### 有关平滑的更多信息

有关特定模块是否支持平滑功能以及需要注意的特性的信息，请参见涉及模拟输入模块的章节。

### 模拟输出通道的转换时间

模拟输出通道的转换时间包括传送内部存储器中的数字化输出值的时间及其数模转换的时间。

### 模拟输出通道的循环时间

模拟输出通道按照顺序转换，换言之，模拟输出通道是逐个转换的。

循环时间（即模拟输出值再次转换前所经历的时间）等于全部火堆送的模拟输出通道的累计转换时间。参见图“模拟输入/输出通道的循环时间”。



### 模拟输出通道的基本执行时间

基本执行时间对应于所有已启用通道的循环时间。

#### 注意

应禁用 STEP 7 中任何未被用于减小扫描时间的模拟通道。

### 模拟输出模块稳定时间和响应时间概述

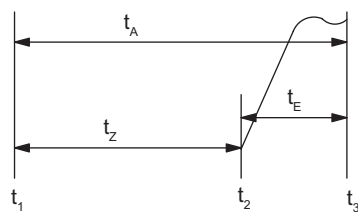


图 5-4 模拟输出通道的稳定时间和响应时间

$t_A$  = 响应时间

$t_Z$  = 稳定时间

$t_3$  = 达到指定输出值

$t_2$  = 输出值已传送和转换

$t_C$  = 循环时间，对应于  $n \times$  转换时间 ( $n$  = 激活的通道数)

$t_1$  = 存在新的输出值

### 稳定时间

稳定时间 ( $t_2$  到  $t_3$ )，即从应用转换后的值开始到在模拟输出获取指定值这段时间，此时间取决于负载。我们因此区分电阻、电容和电感负载。

关于稳定时间随各模拟输出模块的负载而变化的信息，请参见相关模块的规范。

### 响应时间

响应时间 ( $t_1$  到  $t_3$ )，即从在内部存储器中应用数字输出值开始到在模拟输出获取指定值的这段时间，在多数非最佳的情况下，为循环时间和稳定时间的总和。

模拟通道在传送新输出值之前即已转换，并且直到所有其它通道均已转换时 (循环时间) 仍未再次转换，此时就是最坏情况。

### 参见

调试 SM 431; AI 8 x 13 位 (页 5-67)

## 5.7 为模拟模块分配参数

### 5.7.1 关于参数分配的常规信息

#### 引言

模拟模块的特性可能有所不同。可通过分配参数定义模块的特性。

#### 用于分配参数的工具

您可在 *STEP 7* 中为模拟模块编程。

定义全部参数后，请将这些参数从 PG 下载到 CPU。CPU 在 STOP > RUN 转换过程中将参数传送至相关模拟模块。

#### 静态和动态参数

参数分为静态参数和动态参数。

如上所述，在 CPU 处于 STOP 模式时设置静态参数。

也可使用 SFC 在 S7 PLC 的活动用户程序中编辑动态参数。但是，在 CPU 进行了 RUN > STOP、STOP > RUN 转换之后，将再次使用在 *STEP 7* 中设置的参数。

附录中的用户程序中有模块参数分配的说明。

#### RUN 模式下组态 (CiR)

CiR (RUN 模式下的组态) 是一种可用于修改系统或编辑各模块的参数的方法。当系统处于运行状态时进行此类更改，即应用这些更改时，CPU 处于 RUN 状态的时间将超过 2.5 秒的最大值。

有关此主题的详细信息，请参见“通过 CiR 进行 RUN 模式下的组态”手册。可在附带的 *STEP 7 CD* 中找到该手册的 PDF 格式文件。

## 5.7.2 模拟输入模块的参数

### 概述

各模拟输入模块根据各自的功能使用下表列出的参数和取值范围的子集。有关特定模拟模块“支持”的子集的信息，请参见涉及相关模块的章节。

如果未在 *STEP 7* 中设置任何参数，系统将使用缺省参数。

表格 5-41 模拟输入模块的参数

参数	数值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围	
启用					
• 诊断中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态	模块	
• 硬件中断 <sup>1</sup>	是/否	否			
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块	
硬件中断触发					
• 在输入处达到扫描周期结束	是/否	否	静态	通道	
	可能受到测量范围设置的限制				
• 上限	32511 到 -32512	-	动态	通道	
• 下限	-32512 到 32511				
诊断					
• 断线	是/否	否	静态	通道	
• 参考通道错误	是/否	否			
• 下溢	是/否	否			
• 上溢	是/否	否			
• 对 M 短路	是/否	否			
测量					
• 测量方法	禁用		U	静态	通道
	U	电压			
	4DMU	电流 (4 线制传感器)			
	2DMU	电流 (2 线制传感器)			
	R-4L	电阻 (4 根导线连接)			
	R-3L	电阻 (3 根导线连接)			
	RTD-4L	热电阻 (线性, 4 根导线连接)			
	RTD-3L	热电阻 (线性, 3 根导线连接)			
TC-L	热电偶 (线性)				
• 测量范围	有关输入通道的可组态测量范围的信息，请参见相关模块说明。		± 10 V		
• 参考温度	- 273.15 到 327.67°C		0°C	动态	模块
• 温度单位	摄氏；华氏；开氏		摄氏	静态	模块

参数	数值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围
<ul style="list-style-type: none"> <li>使用热电阻进行温度测量的温度系数 (RTD)</li> </ul>	铂 (Pt) 0.00385 Ω/Ω/°C 0.003916 Ω/Ω/°C 0.003902 Ω/Ω/°C 0.003920 Ω/Ω/°C 镍 (Ni) 0.00618 Ω/Ω/°C 0.00672 Ω/Ω/°C	0.00385	静态	通道
<ul style="list-style-type: none"> <li>噪声抑制</li> </ul>	400 Hz ; 60 Hz ; 50 Hz ; 10 Hz ; 无	50 或 60 Hz		
<ul style="list-style-type: none"> <li>平滑</li> </ul>	无 低 中 高	无		
<ul style="list-style-type: none"> <li>参比端</li> </ul>	无 内部 通道 0 上的 RTD 参考温度值动态	无		

1) 如果在 ER-1/ER-2 中使用模块，则必须将此参数设置为“否”，因为在 ER-1/ER-2 中不能使用中断线。  
 2) 只有在 CC ( 中央控制器 ) 中，才能使用缺省设置启动模拟模块。

参见

调试 SM 431; AI 8 x 14 位 ( 页 5-78 )

### 5.7.3 模拟输出模块的参数

#### 概述

各模拟输出模块根据各自的功能，使用下表列出的参数和取值范围的子集。有关特定模拟模块“支持”的子集的信息，请参见涉及相关模块的章节。

如果未在 STEP 7 中设置任何参数，系统将使用缺省设置。

表格 5-42 模拟输出模块的参数

参数	数值范围	缺省 <sup>1</sup>	参数类型	范围
输出				
• 输出类型	禁用 电压 电流	U	静态	通道
• 输出范围	有关输出通道的可组态测量范围的信息， 请参见相关模块说明。	$\pm 10\text{ V}$		
1) 只有在 CC ( 中央控制器 ) 中，才能使用缺省设置启动模拟模块。				

#### 参见

调试 SM 431; AI 8 x 14 位 ( 页 5-78 )

## 5.8 将传感器连接到模拟输入

### 引言

模拟输入模块支持各种传感器，如电压/电流传感器以及电阻，具体取决于设置的测量方法。本节包含常规信息，此信息通常适用于下文所述的传感器的所有连接选项。

### 模拟信号电缆

请务必使用屏蔽双绞线电缆连接模拟信号。这会减少干扰。将模拟电缆屏蔽层的两端接地。

如果电缆两端存在电位差，则流过屏蔽层的等电位连接电流可干扰模拟信号。为防止这种情况发生，应只将电缆一端的屏蔽层接地。

### 非隔离模拟输入模块

对于非隔离模拟输入模块，在测量电路  $M_{ANA}$  的参考点和机壳接地之间存在电气连接。

如果在测量传感器和机壳接地之间存在极少或不存在电位差，则使用非隔离模拟通道。

### 隔离模拟输入模块

对于隔离的模拟输入模块，在测量电路  $M_{ANA}$  的参考点和机壳接地之间没有电气连接。

如果在测量电路  $M_{ANA}$  的参考点和机壳接地之间出现电位差  $U_{ISO}$ ，则必须使用隔离的模拟输入模块。通过  $M_{ANA}$  端子和机壳接地之间的等电位连接导线，可确保  $U_{ISO}$  不超过允许值。

### 受限电位差 $U_{CM}$

在输入通道的测量线路 M- 上以及测量电路  $M_{ANA}$  的引线和参考点之间只能出现有限电位差  $U_{CM}$  (共模电压)。为防止超出允许值，必须根据传感器的电位连接采取下述不同操作。

## 连接电隔离传感器

隔离传感器没有与本地接地电位连接（本地接地）。它们可处于浮接状态。

使用隔离传感器，不同传感器之间的电位差可能升高。干扰或传感器的本地分配均可能导致产生此类电位差。

为确保在受 EMC 严重影响的环境下不超过  $U_{CM}$  的允许值，请将带有  $M_{ANA}$  的模块中的 M- 与  $M_{ANA}$  连接。

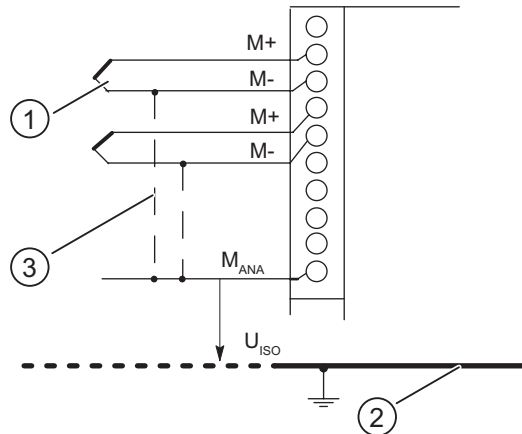


图 5-5 将隔离传感器连接到隔离的 AI

- (1) 隔离测量传感器
  - (2) 外壳接地
  - (3) 对于带  $M_{ANA}$  的模块，需要进行连接
- M + : 测量线路（正极）  
M - : 测量线路（负极）  
 $M_{ANA}$  模拟测量电路的参考电位  
 $V_{iso}$   $M_{ANA}$  与本地接地间的电位差

### 注意事项

当连接 2 线制传感器进行电流测量以及连接电阻类型的传感器时，请不要将 M- 连接到  $M_{ANA}$ 。此规则也适用于已进行相应编程但尚未使用的输入。

## 非隔离传感器

非隔离传感器与本地接地电位（本地接地）相连接。使用非隔离传感器时，必须将  $M_{ANA}$  连接到机壳接地。

连接非隔离传感器

根据本地条件或干扰的不同，在本地分布的测量点间可能出现电位差  $U_{CM}$ （静态或动态）。如果超过  $U_{CM}$  的允许值，则在测量点之间一定存在等电位连接导线。

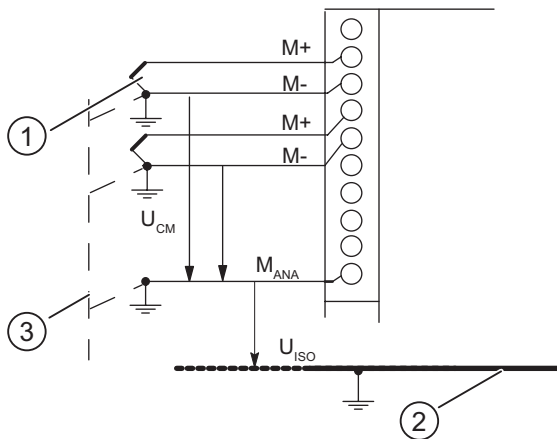


图 5-6 将非隔离传感器连接到隔离 AI

- (1) 非隔离传感器
- (2) 外壳接地
- (3) 等电位连接导线
- M + : 测量线路 ( 正极 )
- M - : 测量线路 ( 负极 )
- M<sub>ANA</sub> 模拟测量电路的参考电位
- V<sub>iso</sub> M<sub>ANA</sub> 与本地接地间的电位差

注意事项

请勿使用非隔离的 2 线制传感器和非隔离的电阻类型的传感器！



## 5.9 连接电压传感器

### 连接电压传感器

#### 注意

下图中没有画出由于模拟输入模块和传感器的电位连接而需要使用的电缆。

换言之，必须继续阅读并按照“将传感器连接到模拟输入”一章中有关连接传感器的常规适用信息中的说明进行操作。

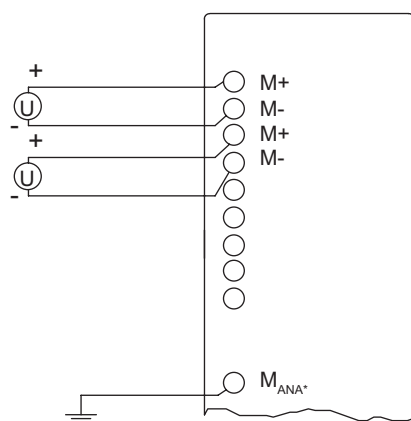


图 5-7 将电压传感器连接到 AI

- M + : 测量线路 ( 正极 )
- M - : 测量线路 ( 负极 )
- M<sub>ANA</sub> 模拟测量电路的参考电位
- (1) 对于带 M<sub>ana</sub> 的模块，需要进行连接

### 5.10 连接电流传感器

#### 传感器供电电压

**注意**

下图中没有画出由于模拟输入模块和传感器的电位连接而需要使用的电缆。

换言之，必须继续阅读并按照“将传感器连接到模拟输入”一章中有关连接传感器的常规适用信息中的说明进行操作。

2 线制传感器连接到模拟输入模块端子上的短路保护电源电压。然后该传感器会将测得的变量转换为电流。

因为 2 线制传感器由模块供电，所以不必将 M- 电缆接地。

4 线制传感器需要单独的电源电压  $U_H$  ( 辅助电源 ) 。

#### 连接 2 线制传感器

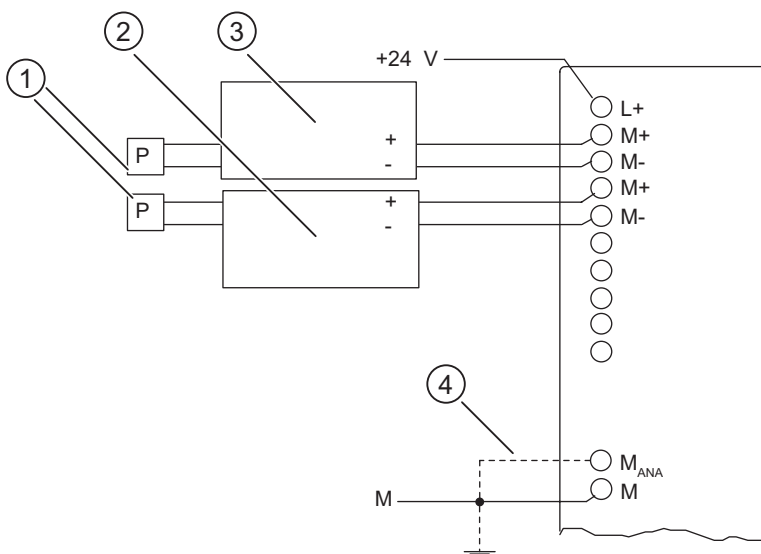


图 5-8 将 2 线制传感器连接到隔离的 AI

- M + : 测量线路 ( 正极 )
- M - : 测量线路 ( 负极 )
- L + : 24 VDC 电源
- M<sub>ANA</sub> 模拟测量电路的参考电位
- (1) 例如，传感器、压力表
- (2) + (3) 2 线制传感器
- (4) 对于带 M<sub>ana</sub> 的模块，需要进行连接

## SM 431; 8 x 13 位 : 连接 2 线制传感器

因为 2 线制传感器的电源电压不是由 SM 431; 8 x 13 位提供，所以必须单独为传感器提供 24 V 电压。

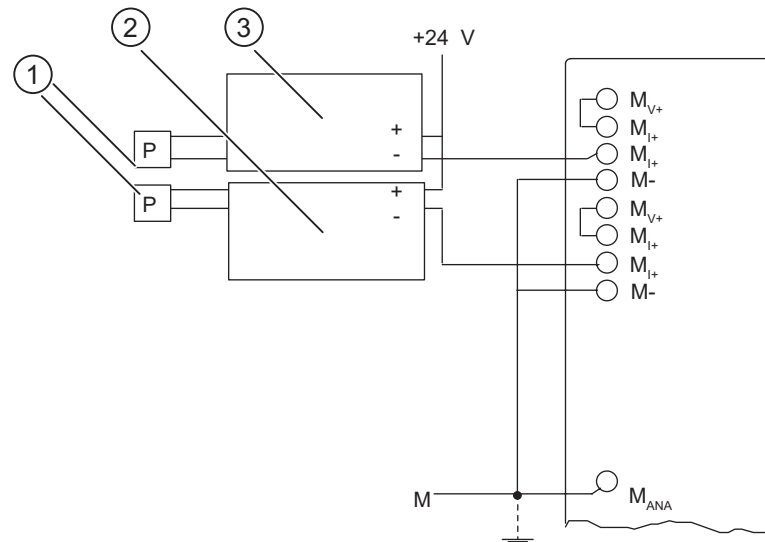


图 5-9 将 2 线制传感器连接到 SM 431; 8 x 13 位

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| M <sub>I+</sub> : | 测量电流 ( 正极 ) |
| M <sub>V+</sub> : | 测量电压 ( 正极 ) |
| M <sub>+</sub> :  | 测量线路 ( 正极 ) |
| M <sub>ANA</sub>  | 模拟测量电路的参考电位 |
| M <sub>-</sub> :  | 测量线路 ( 负极 ) |
| (1)               | 例如，传感器、压力表  |
| (2) + (3)         | 2 线制传感器     |

连接 4 线制传感器

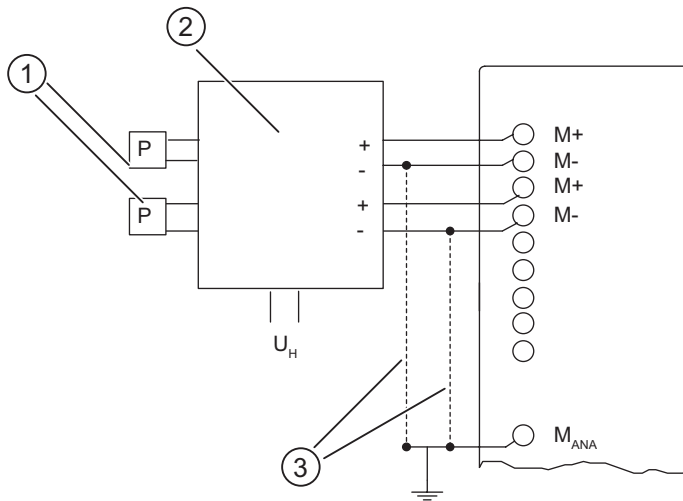


图 5-10 将 4 线制传感器连接到 AI

- M + : 测量线路 ( 正极 )
- M - : 测量线路 ( 负极 )
- M<sub>ANA</sub> 模拟测量电路的参考电位
- U<sub>H</sub> : 辅助电压
- (1) 例如, 传感器、压力表
- (2) 4 线制传感器
- (3) 对于带 M<sub>ana</sub> 的模块, 需要进行连接



## 5.11 连接电阻温度计和电阻

### 连接电阻温度计和电阻

#### 注意

下图中没有画出由于模拟输入模块和传感器的电位连接而需要使用的电缆。

换言之，必须继续阅读并按照“将传感器连接到模拟输入”一章中有关连接传感器的常规适用信息中的说明进行操作。

电阻温度计/电阻用 2、3、或 4 线制方法连接。

使用 4 线和 3 线制连接，模块通过端子  $I_{c+}$  和  $I_{c-}$  供应恒定电流，以补偿测量电缆上的电位降。恒定电流电缆必须直接连接到电阻温度计/电阻。

与 2 线制测量相比，使用 3 线制或 4 线制元件的补偿测量返回的结果更精确。

#### 电阻温度计的 4 线制连接

在电阻温度计产生的电压通过  $M+$  和  $M-$  端子测量。连接电缆时要注意极性（将  $I_{c+}$  和  $M+$  以及  $I_{c-}$  和  $M-$  连接到电阻温度计）。

确保将电阻温度计上的连接电缆  $I_{c+}$  和  $M+$ 、 $SO$  和  $SE+$  以及电缆  $I_{c-}$  和  $M-$ 、 $AGND$  和  $SE-$  直接连接。

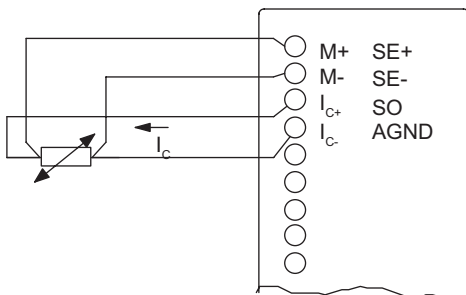


图 5-12 电阻温度计与电隔离模拟输入的 4 线制连接

- $I_{c+}$  恒定电流线路（正极）
- $I_{c-}$  恒定电流线路（负极）
- $M+$  测量线路（正极）
- $M-$  测量线路（负极）

### 电阻温度计的 3 线制连接

对于每个电阻温度计具有 4 个端子的模块的 3 线制连接，必须在 M- 和 I<sub>C-</sub> 以及 SE- 和 AGND 之间设置跳线（见下图）。

模块会补偿电路中模块和电阻温度计/电阻之间线路电阻的影响。

确保连接电缆 I<sub>C+</sub> 和 M+ 以及 SO 和 SE+ 均直接连接到电阻温度计。

为获得精确的测量结果，请确保连接电缆 M+、I<sub>C+</sub> 和 I<sub>C-</sub> 以及 SE+、SO 和 AGND 的长度和横截面积均相同。

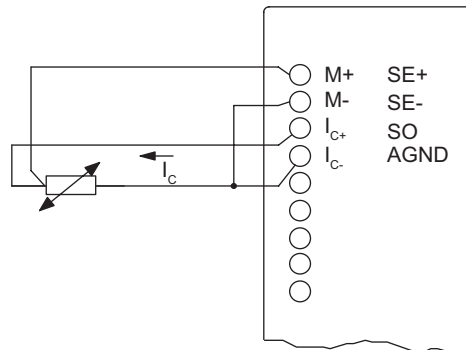


图 5-13 电阻温度计与电隔离模拟输入的 3 线制连接

I <sub>C+</sub>	恒定电流线路（正极）
I <sub>C-</sub>	恒定电流线路（负极）
M+	测量线路（正极）
M-	测量线路（负极）

### 电阻温度计的 2 线制连接

对于 2 线制连接，请桥接模块的 M+ 和 I<sub>C+</sub> 以及 M- 和 I<sub>C-</sub> 端子。

注意：还要测量电缆电阻。

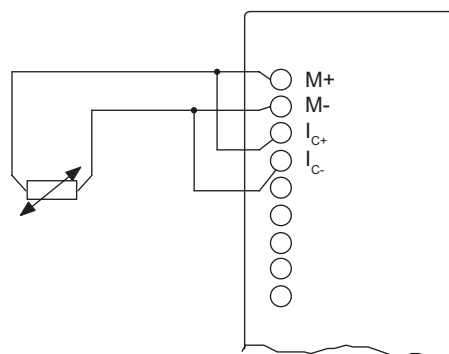


图 5-14 电阻温度计与电隔离模拟输入的 2 线制连接

I <sub>C+</sub>	恒定电流线路（正极）
I <sub>C-</sub>	恒定电流线路（负极）
M+	测量线路（正极）
M-	测量线路（负极）

## 5.12 连接热电偶

### 热电偶设计

热电偶由一对热探针及所有必需的安装和连接部件构成。热电偶由两根以不同金属或金属合金制成的导线组成，这两根导线的末端焊接在一起。

根据使用材料组成的不同，有多种类型的热电偶，例如，K、J、N 热电偶。无论何种类型，所有热电偶的测量原理都相同。

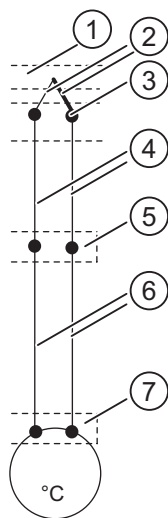


图 5-15 热电偶设计

- (1) 测量端区
- (2) 带有正极或负极的热电偶
- (3) 连接点
- (4) 补偿引线
- (5) 参比端
- (6) 引线
- (7) 测量输入



## 热电偶的工作原理

如果测量点承受的温度不同于热电偶（连接点）空闲端的温度，则在空闲端会产生电压，即热电动势。产生的热电动势的大小取决于测量端区与自由端之间的温度差，以及用于热电偶的材料组合。

由于热电偶始终会测量温度差，因此必须将自由端的温度保持在参比端上的已知温度下，以便能够确定测量端区的温度。

可以用补偿导线把热电偶从连接点延长至参比端。这些补偿导线与热电偶导线由同种材料制成。电源线为铜导线。

### 注意

请确保极性正确，否则设备会返回有意义的测量错误。

## 参比端温度补偿

有多种方法用于采集参比端温度，以便通过参比端和测量点之间的温差获取绝对温度值。

根据所需的参比端位置，可使用内部或外部补偿。

下表的最后一列列出了在 STEP 7 中必须为“参比端”参数设置的特征。在 STEP 7 中，参比端温度值为一个单独的参数。

参比端温度补偿的选项

选项	说明	参比端
不补偿	仅采集测量点和参比端之间的温差时	无
内部补偿	如果采用内部补偿，则模块的内部温度用于进行比较。	内部
通过用单个热电偶的若干引线连接的补偿盒进行外部补偿	已使用补偿盒采集并补偿了参比端温度，您已将该补偿盒连接到单个热电偶。 无需对模块进行其它处理。	无
通过电阻温度计进行外部补偿以获取参比端温度（建议方法）	可以用电阻温度计（pt 100）采集参考温度，并由模块计算任何热电偶的参考温度。	通道 0 上的 RTD
当将具有相同参比端的热电偶分给多个模块时，通过电阻温度计进行外部补偿	使用模块上用于测量参比端温度的电阻温度计。将气候温度值读到 CPU 中，然后使用 SFC55 将该值传送到其它模块。	通道 0 上的 RTD
恒定参比端温度（热温度计，冰浴器）	如果参比端温度恒定且已知，则可在 STEP 7 中的参数分配中指定该值。	参考温度值

## 内部补偿工作原理

利用内部补偿可以在模拟输入模块的端子建立参考点。在这种情况下，请将补偿线路直接连接到模拟模块。内部温度传感器会测量模块的温度并返回补偿电压。

注意：内部补偿不如外部补偿精确。

### 通过补偿盒进行外部补偿的工作原理

例如，如果采用外部补偿，则通过补偿盒进行温度补偿时，应考虑热电偶的参比端温度。

补偿盒含有一个桥接电路，该电路已为确定的参比端温度校准过。参比端由电偶补偿线的连接端构成。

热敏桥的电阻根据实际参考温度和校准温度间温差的函数而变化。此温差会产生正或负补偿电压，该电压将加到热电压上。

#### 注意

下图未显示连接模拟输入模块和传感器的电位所需的连线。换言之，必须继续阅读并按照由关于连接传感器的常规适用信息中的说明操作。

### 无补偿的热电偶或使用参考温度值的热电偶的连接

将热电偶直接连接到模块的输入，或者通过补偿线路间接连接到模块输入。每个通道都可以使用模拟模块支持的任何类型的热电偶，而与其它通道无关。

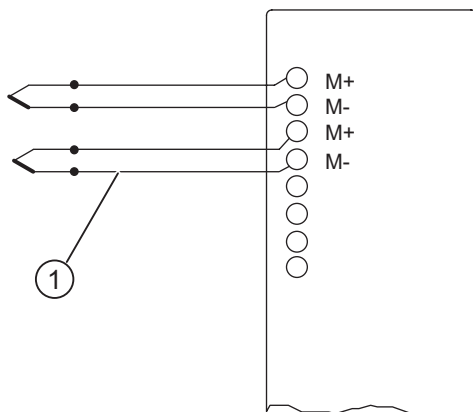


图 5-16 将无补偿的热电偶或使用参考温度值的热电偶连接到隔离的 AI

- M+ : 测量线路 ( 正极 )
- M- : 测量线路 ( 负极 )
- (1) 补偿引线 ( 与热电偶材料相同 )

## 连接补偿盒

补偿盒通过每个热电偶的引线构成环路。补偿盒必须单独供电。电源模块必须具有充分的噪声滤波功能，例如，使用接地电缆屏蔽。

每个通道都可以使用模拟模块支持的任何类型的热电偶，而与其它通道无关。每个通道需要有自己的补偿盒。

### 注意

对于模拟输入模块，使用参比端温度为 0°C 的补偿盒。

## 推荐使用的补偿盒

我们推荐使用 Siemens 的参比端（带集成电源装置）作为补偿盒。在下表中，您将找到必需的订购数据。

参比端的订购信息

推荐使用的补偿盒				订货号
带有集成电源装置的参比端，用于导轨安装				M72166-V
辅助电源	B1	230 VAC		V
	B2	110 VAC		V
	B3	24 VAC		V
	B4	24 VDC		V
连接到热电偶	1	Fe-CuNi	L 型	1
	2	Fe/Cu Ni	J 型	
	3	Ni Cr/Ni	K 型	
	4	Pt 10% Rh/Pt	S 型	
	5	Pt 13% Rh/Pt	R 型	
	6	Cu-CuNi	U 型	
	7	Cu/Cu Ni	T 型	
参考温度	00	0°C		00

连接到参比端 ( 订货号 M72166-xxx00 )

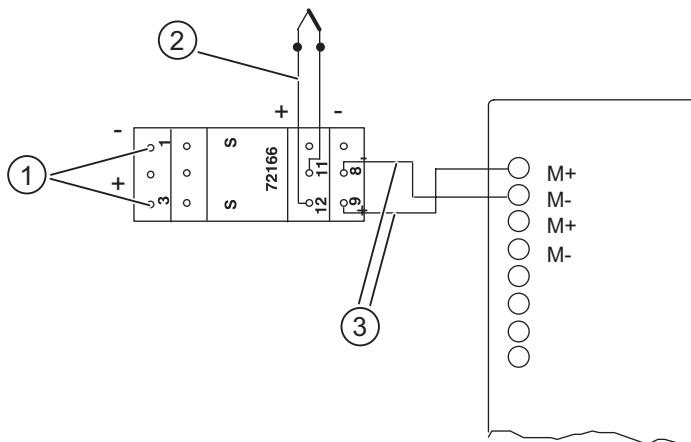


图 5-17 将带参比端的热电偶 ( 订货号 M72166-xxx00 ) 连接到隔离的 AI

- M+ : 测量线路 ( 正极 )
- M- : 测量线路 ( 负极 )
- (1) 辅助电源
- (2) 补偿引线 ( 与热电偶材料相同 )
- (3) 输出 ( 铜导线 )

### 使用电阻温度计连接热电偶

将电阻温度计连接到模块的通道 0。确保在 STEP 7 中为每个与热电偶相连的通道组态“通道 0 上的 RTD”参比端。

如果连接到模块输入的所有热电偶共享公用参比端，请按如下所示对电路进行补偿：

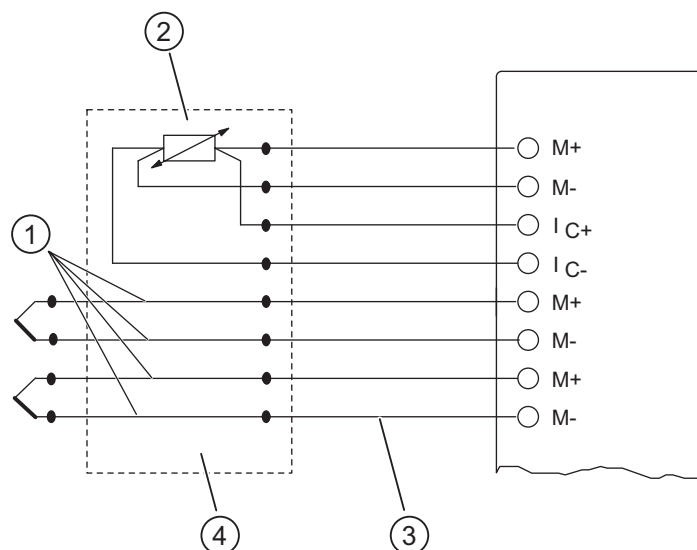


图 5-18 通过连接到通道 0 的电阻温度计连接带有外部补偿的同类热电偶

- M<sub>+</sub> : 测量线路 ( 正极 )
- M<sub>-</sub> : 测量线路 ( 负极 )
- I<sub>C+</sub> : 恒定电流线路 ( 负极 )
- I<sub>C+</sub> : 恒定电流线路 ( 负极 )
- (1) 补偿引线 ( 与热电偶材料相同 )
- (2) 通道 0 上的 RTD
- (3) 进线 (Cu)
- (4) 参比端

## 5.13 将负载/执行器连接到模拟输出

### 引言

模拟输出模块可用于为负载和执行器提供电源。

本节包含常规信息，此信息通常适用于下文所述的负载和执行器的所有连接选项。

### 模拟信号电缆

请务必使用屏蔽双绞线电缆连接模拟信号。布设 Q<sub>v</sub> 和 S<sub>+</sub>，以及 M 和 S<sub>-</sub> 信号两对双绞线。这会减少干扰。将模拟电缆屏蔽层的两端接地。

如果电缆两端存在电位差，则流过屏蔽层的等电位连接电流可干扰模拟信号。为防止这种情况发生，应只将电缆一端的屏蔽层接地。

### 隔离的模拟输出模块

对于隔离的模拟输出模块，在测量电路 M<sub>ANA</sub> 的参考点和机壳接地之间没有电气连接。

如果在测量电路 M<sub>ANA</sub> 的参考点和机壳接地之间出现电位差 U<sub>ISO</sub>，则必须使用隔离的模拟输出模块。通过 M<sub>ANA</sub> 端子和机壳接地之间的等电位连接导线，可确保 U<sub>ISO</sub> 不超过允许值。

## 5.14 将负载/执行器连接到电压输出

### 将负载连接到电压输出

可按 4 线连接或 2 线连接将负载连接到电压输出。

#### 注意

在下图中未绘出由于模拟输出模块的电位连接所需的电缆。

换言之，您必须继续阅读并按照“将负载/执行器连接到模拟输出”一节中有关连接传感器的常规适用信息中的说明进行操作。

### 负载到电压输出的 4 线连接

可以使用 4 线方法将 S- 和 S+ 检测线路直接连接到负载，从而实现负载的高精度。这样即可直接测量和修正负载电压。

故障或电压降可导致传感器引线 S- 与模拟电路的参考电路 M<sub>ANA</sub> 之间存在电位差。此电位差 ( $U_{CM}$ ) 不可超出允许值。因而也必然会对模拟信号的精度造成负面影响。

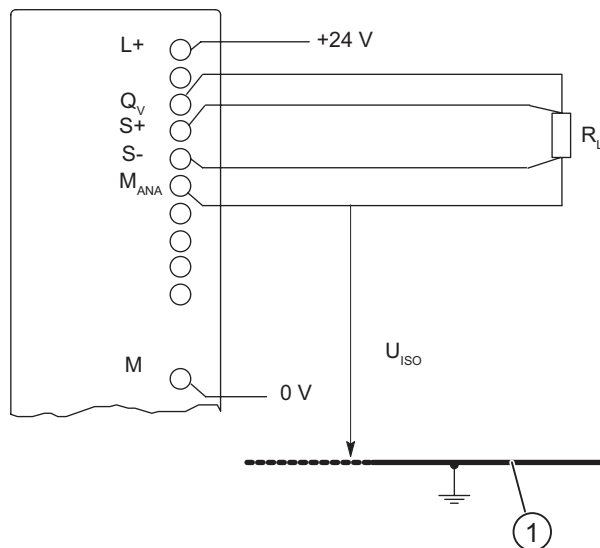


图 5-19 负载到电隔离 AO 电压输出的 4 线连接

- L + : 24 VDC 供电电压接线端
- Q<sub>v</sub> : 模拟输出电压
- S + : 检测线路 ( 正极 )
- S - : 检测线路 ( 负极 )
- M<sub>ANA</sub> 模拟电路的参考电位
- M : 接地
- V<sub>iso</sub> M<sub>ANA</sub> 与本地接地间的电位差
- (1) 外壳接地

### 负载到电压输出的 2 线连接

使用 2 线连接时，请在前连接器上将  $Q_V$  与  $S+$  连接，将  $M_{ANA}$  与  $S$  连接。但这样达不到 4 线连接的精度。

将负载连接到  $Q_V$  端子和测量电路的参考点  $M_{ANA}$ 。

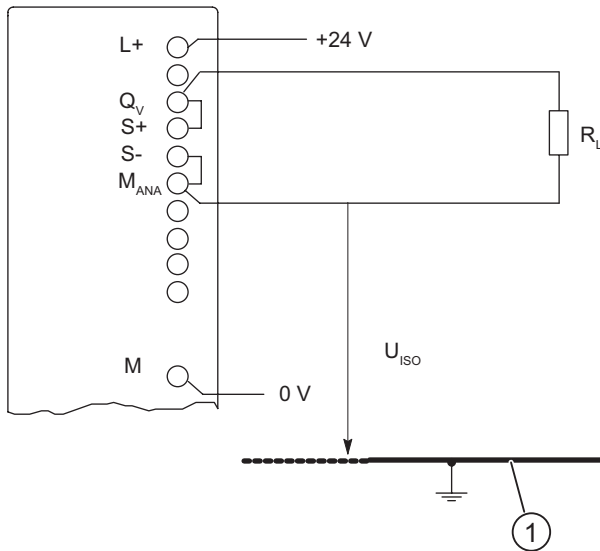


图 5-20 负载到电隔离模拟输出模块电压输出的 2 线连接

- L + : 24 VDC 供电电压接线端
- $Q_V$  : 模拟输出电压
- S + : 检测线路 ( 正极 )
- S - : 检测线路 ( 负极 )
- $M_{ANA}$  模拟电路的参考电位
- M : 接地
- $V_{iso}$   $M_{ANA}$  与本地接地间的电位差
- (1) 外壳接地

### 参见

将负载/执行器连接到模拟输出 ( 页 5-52 )



## 5.15 将负载/执行器连接到电流输出

### 将负载连接到电流输出

请务必将负载连接到  $Q_I$  和电流输出的模拟电路  $M_{ANA}$  的参考点。

#### 注意

在下图未绘出由于模拟输出模块的电位连接所需的电缆。

换言之，您必须继续阅读并按照“将负载/执行器连接到模拟输出”一节中有关连接传感器的常规适用信息中的说明进行操作。

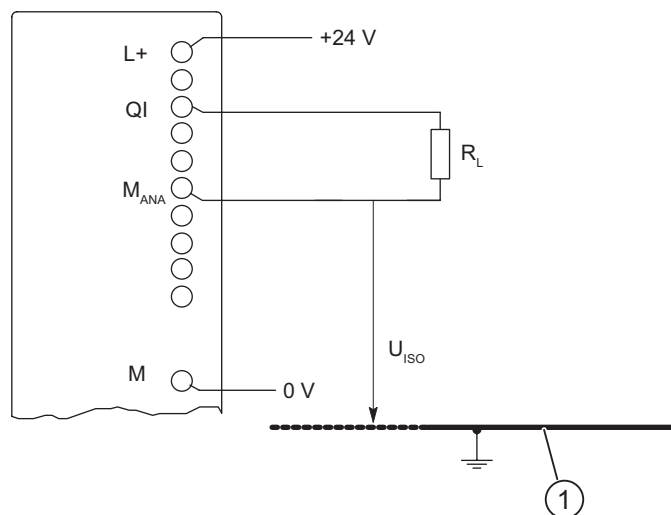


图 5-21 将负载连接到隔离 AO 的电流输出

- L + : 24 VDC 供电电压接线端
- $Q_I$  : 模拟输出电流
- $M_{ANA}$  模拟电路的参考电位
- M : 接地
- $V_{iso}$   $M_{ANA}$  与本地接地间的电位差
- (1) 外壳接地

### 参见

将负载/执行器连接到模拟输出 ( 页 5-52 )

## 5.16 模拟模块的诊断功能

### 可编程和非可编程诊断消息

我们将诊断消息区分为可编程诊断消息和非可编程诊断消息。

如果您在相关参数中启用了诊断功能，则只能获得可编程诊断消息。在 *STEP 7* 的“诊断”参数域中执行参数分配。

无论是否启用诊断功能，模拟模块都始终提供非可编程诊断消息。

### 在 *STEP 7* 中对诊断消息的反应

由诊断消息启动的操作：

- 诊断消息输入到模拟模块的诊断并转发给 CPU，然后通过用户程序读出。
- 模拟模块上的出错 LED 亮起。
- 如果在 *STEP 7* 中设置了“启用诊断中断”，则会触发诊断中断并调用 OB82。

### 读取诊断消息

可以使用 SFC 在用户程序中读取详细的诊断消息（请参见附录“信号模块的诊断数据”）。

可以在 *STEP 7* 的模块诊断中查看出错原因（请参见 *STEP 7 在线帮助*）。

### 模拟输入模块的测量值中的诊断消息

无论参数设置如何，所有模拟输入模块都将返回测量值 7FFF<sub>H</sub> 作为对错误的反应。此测量值指示上溢、错误或禁用的通道。

### 使用 INTF 和 EXTF LED 诊断

一些模拟输入模块通过它们的两个故障 LED INTF（内部故障）和 EXTF（外部故障）来指示故障。在消除了所有内部和外部故障后，该 LED 会熄灭。

请参见模块的技术规范，了解哪些模拟输入模块具有这些故障 LED。

## 模拟输入模块的诊断消息

下表概述了带有诊断功能的模拟输入模块的诊断消息。

在标题为“信号模块的诊断数据”的附录中，可以查到可适用于具体模块的诊断消息有哪些。

表格 5-43 模拟输入模块的诊断消息

诊断消息	LED	诊断范围	可编程
模块错误	INTF/EXTF	模块	否
内部错误	INTF	模块	否
外部错误	EXTF	模块	否
通道错误	INTF/EXTF	模块	否
缺少外部辅助电压	EXTF	模块	否
缺少前连接器	EXTF	模块	否
无模块参数	INTF	模块	否
错误参数	INTF	模块	否
通道信息可用	INTF/EXTF	模块	否
量程卡不正确/缺失	INTF	模块	否
热电偶连接错误	EXTF	模块	否
STOP 模式	-	模块	否
EPROM 错误	INTF	模块	否
RAM 错误	INTF	模块	否
ADC/DAC 错误	INTF	模块	否
硬件中断丢失	INTF	模块	否
组态/编程错误	INTF	通道	否
对 M 短路	EXTF	通道	是
断线	EXTF	通道	是
参考通道错误	EXTF	通道	是
下溢	EXTF	通道	是
上溢	EXTF	通道	是
用户连接未接线	EXTF	通道	否
+ 方向开路	EXTF	通道	否
- 方向开路	EXTF	通道	否
运行时校准错误	EXTF	通道	否
低于范围或超出范围	EXTF	通道	否
电流源开路	EXTF	通道	否
用户校准与参数分配不对应	EXTF	通道	否

### 注意

检测可编程诊断消息所指示的错误的先决条件是必须在 STEP 7 中相应地为模拟模块分配了参数。

## 模拟输入模块的出错原因和纠正方法

表格 5-44 模拟输入模块的诊断消息、出错原因和纠正方法

诊断消息	可能的出错原因	纠正方法
模块错误	任何，模块已经检测到一个错误。	-
内部错误	模块已经在自动化系统中检测到一个错误。	-
外部错误	模块已经在自动化系统外部检测到一个错误。	-
通道错误	指示只有某些通道有故障	-
缺少外部辅助电压	在端子 L+ 和 M 上缺少为 2 线传感器供电的负载电压。	连接电源 L+
缺少前连接器	前连接器的连接 1 和 2 之间的跳线缺失。	安装跳线
无模块参数	模块需要一些信息来确定是使用缺省系统参数还是使用用户参数来运行。	通电之后直到 CPU 完成参数传送之前存在的消息；根据需要组态模块。
错误参数	参数或参数组合不正确；例如，不允许的测量范围。	将参数重新分配给模块
通道信息可用	通道错误；模块可以提供附加的通道信息。	-
量程卡不正确/缺失	一个或多个量程卡缺失或被错误地插入	根据测量类型和测量范围的参数分配，在模块中插入量程卡
STOP 模式	尚未将参数分配给模块，并且还未完成第一个模块周期。	如果在所有数字化的模拟值都位于中间存储器时重新启动 CPU，则会复位该信息。
EPROM 错误	模块有故障	更换模块
RAM 错误		
ADC/DAC 错误		
硬件中断丢失	因为先前的中断未经确认，故模块无法发送中断；可能是由于组态有错误。	更改 CPU 中的中断处理（更改中断 OB 的优先级；缩短中断程序）。
组态/编程错误	向模块传送了非法参数	检查量程卡 将参数重新分配给模块
对 M 短路	为 2 线传感器的供电时出现了 M 电位短路。	排除短路故障
断线	传感器电路的电阻太高	使用其它类型的传感器或更换线缆，例如，使用更大的导线横截面。
	模块与传感器之间的电路断开	连接电缆
	通道未连接（断开）	禁用通道（“测量类型”参数） 用导线连接通道
参考通道错误	例如，由于断线而导致连接到通道 0 的参比端出现故障。	检查连接
	所传送的参考温度值不在值范围内。	重新分配参考温度参数
下溢	输入值低于下冲范围；可能的出错原因：选择了错误的测量范围	设置另一个测量范围
	测量范围为 4 至 20 mA、1 至 5 V，传感器连接的极性接反了	检查连接
上溢	输入值超过过冲范围	设置另一个测量范围
运行时校准错误	校准期间在通道上出现了接线故障	排除接线故障（故障将持续到执行下一次校准；换言之，最长 6 分钟或者直到 CPU 的 STOP-RUN 转换为止）。

## 5.17 模拟模块的中断

### 引言

本节说明模拟模块的中断反应。有两种类型的中断：

- 诊断中断
- 硬件中断

注意：某些模拟模块不支持中断，或者只能部分“处理”下述中断。有关支持中断功能的模块的信息，请参阅其技术规范。

有关下面提及的 OB 和 SFC 的详细信息，请参见 *STEP 7 在线帮助*。

### 启用中断

未预设中断 - 换言之，不进行相应的参数分配会禁止出现中断。在 STEP 7 中启用中断。

### 特性：模块插在 ER-1/ER-2 中

---

#### 注意

如果在 ER-1/ER-2 中使用模拟模块，必须将所有中断输入的参数设置为“否”，因为中断线在 ER-1/ER-2 中不可用。

---

### 诊断中断

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

CPU 中断用户程序的执行，然后执行诊断中断 OB82。

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

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

### 使用“超出上限或下限”触发器的硬件中断

通过设置上限和下限定义工作范围。如果过程信号（例如，温度）离开此工作范围，则模块触发一个硬件中断（假定启用了该中断）。

结果，CPU 中断用户程序的执行，然后执行硬件中断 OB40。

在 OB 40 的用户程序中，可以设置在超出或未到达某个限值时，可编程逻辑控制器应如何反应。

退出 OB40 时，会在模块上确认硬件中断。

---

#### 注意

如果您的限制设置超过过冲或下冲范围，系统不会生成硬件中断。

---

### OB40 的启动信息变量 OB40\_POINT\_ADDR 的结构

不同通道超出的限制值会输入到 OB 40 启动信息变量 OB40\_POINT\_ADDR 中。下图说明了本地数据的 DWORD 8 中位的分配。

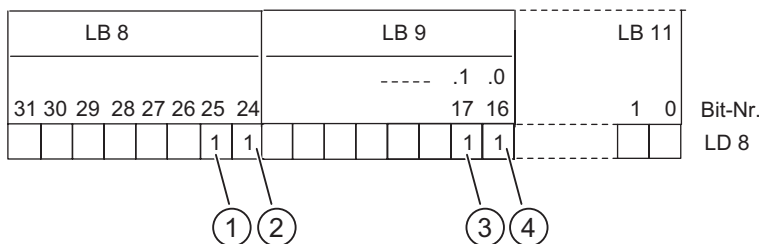


图 5-22 OB40 的启动信息：哪个事件超过了限制并触发了硬件中断

- (1) 通道 1 中的值超出上限
- (2) 通道 0 中的值超出上限
- (3) 通道 1 中的值降至下限以下
- (4) 通道 0 中的值降至下限以下
- (5) 位号

### 由“扫描周期已结束”触发的硬件中断

编程中设置为在扫描周期结束触发的硬件中断，允许您使过程与模拟输入模块的扫描周期保持同步。

一个扫描周期包括对模拟输入模块的所有激活通道的测量值的转换。模块将连续处理通道。成功转换所有测量值后，模块将以中断方式向 CPU 报告在其通道中存在新的测量数据。

可以始终使用此中断加载实际、已转换的模拟值。

### 参见

概述 ( 页 5-61 )

关于参数分配的常规信息 ( 页 5-32 )

## 5.18 模拟输入模块 SM 431; AI 8 x 13 位 (6ES7 431-1KF00-0AB0)

### 概述

模拟输入模块 SM 431; AI 8 x 13 位具有下列特性：

- 8 个输入点用于电压/电流测量
- 4 个输入点用于电阻测量
- 可并行调整的各种测量范围
- 精度 13 位
- 模拟部分与 CPU 隔离
- 通道之间以及连接传感器的参考电位与 M<sub>ANA</sub> 之间允许的最大共模电压为 30 VAC

### SM 431; AI 8 x 13 位的方块图

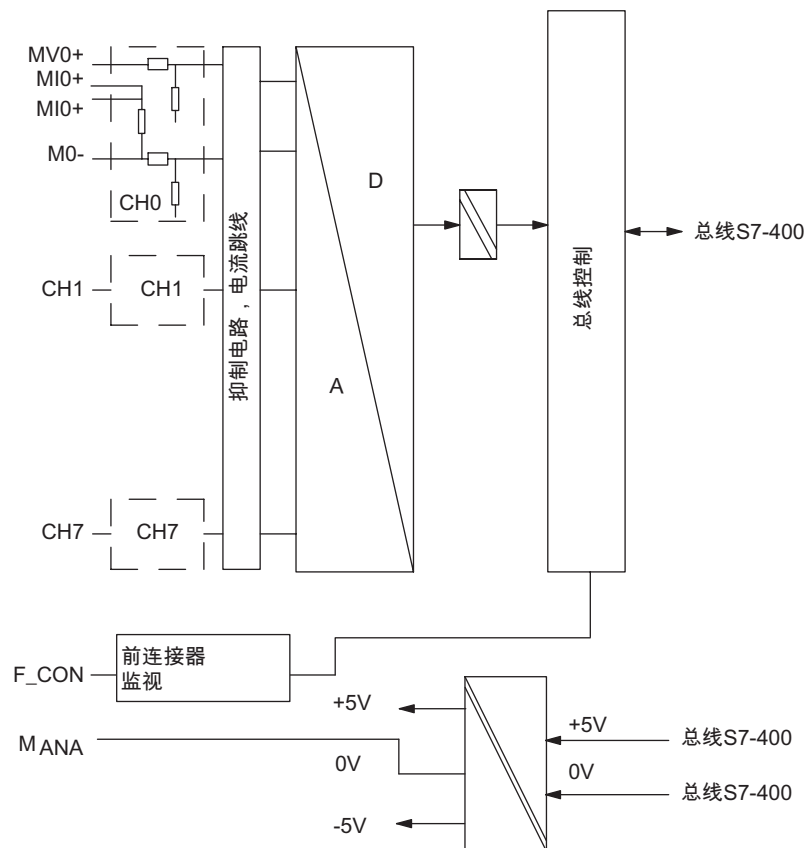


图 5-23 SM 431; AI 8 x 13 位的方块图



---

**警告**

模块可能受损。

如果您意外地将电压传感器连接到通道的 M-/MI+ 端子，则可能损坏输入通道的分路。

请确保前连接器接线与下面的接线图相符。

---



SM 431; AI 8 x 13 位的接线图

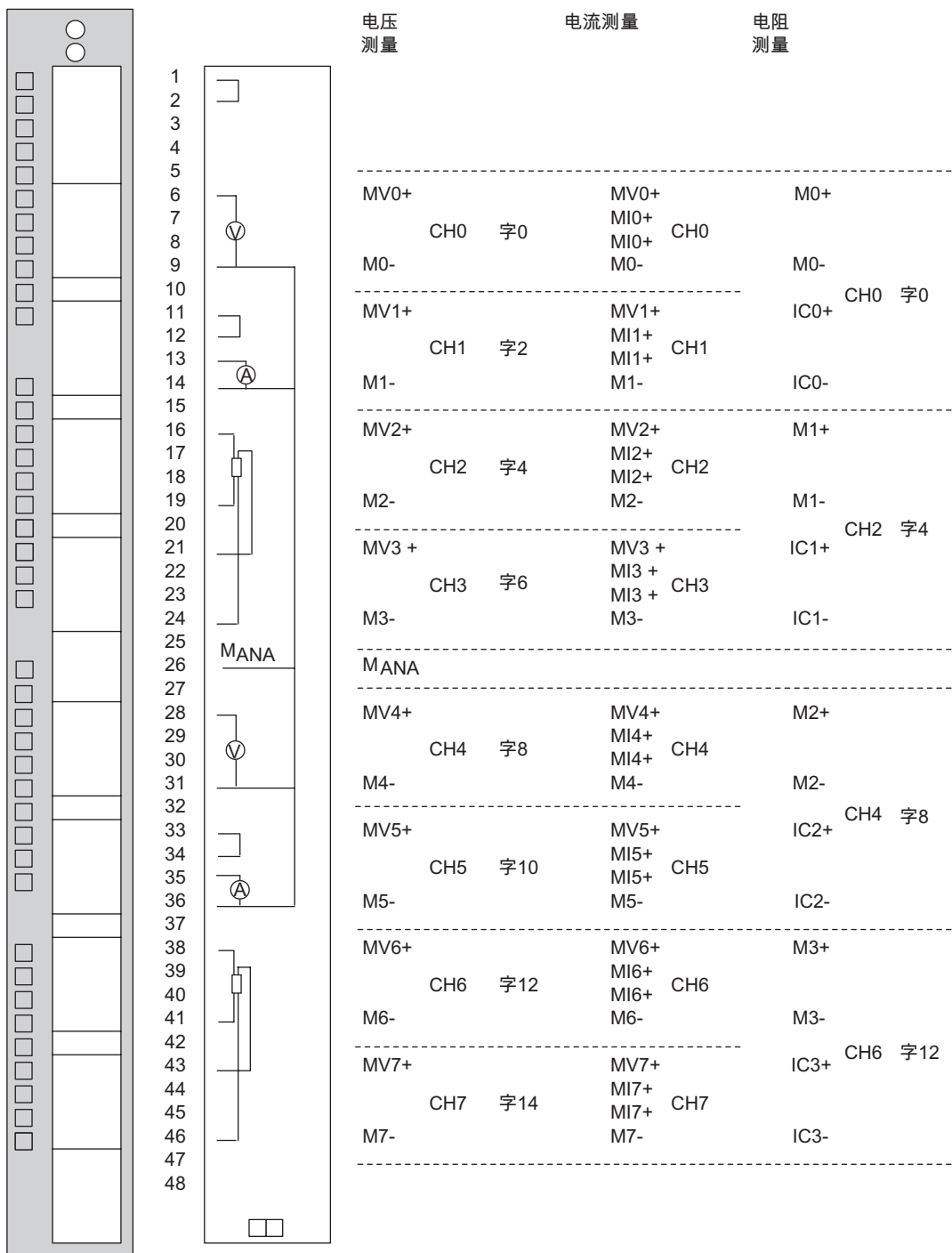


图 5-24 SM 431; AI 8 x 13 位的接线图

## SM 431; AI 8 x 13 位的规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	大约 500 克
模块专用数据	
输入点数	8
• 电阻类型的传感器	4
电缆长度	
• 屏蔽	最大 200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压 L+	不需要
电阻类型传感器的恒定测量电流	通常为 1.67 mA
电隔离	
• 介于通道和背板总线之间	是
• 通道之间	否
允许的电位差	
• 输入点和 MANA 之间 (UCM)	30 VAC
• 输入点之间 (UCM)	30 VAC
• MANA 和 Minternal 之间 (UISO)	75 VDC/60 VAC
绝缘测试电压	
• 总线和模拟部分之间	2120 VDC
• 总线和外壳接地之间	500 VDC
• 模拟部分和外壳接地之间	2120 VDC
电流消耗	
• 自背板总线 (5 V)	最大 350 mA
模块功率损耗	通常为 1.8 W
模拟值的形成	
测量原理	积分
积分/转换时间/精度 (每通道)	(不计入响应时间)
• 可编程	是
• 噪声抑制 f1, 单位 Hz	60/50
• 积分时间 (ms)	16.7/20
• 基本转换时间 (ms)	23/25
• 精度 (包括过冲范围)	13/13 位
测量值平滑	不支持
模块的基本执行时间 (ms) (启用所有通道)	184/200

噪声抑制, 错误限制	
F = n (f1 ± 1%) 时的噪声抑制 ( f1 = 干扰频率 ) n = 1, 2, ...	
• 共模干扰 (UCM < 30 V)	> 100 dB
• 串模干扰 ( 干扰峰值 < 额定输入范围 )	> 40 dB
介于输入间的串音	> 50 dB
运行限制 ( 整个温度范围, 与输入范围有关 )	
• 电压输入 – 1 V – 10 V – 1 到 5 V	± 1.0% ± 0.6% ± 0.7%
• 电流输入 – ± 20 mA – 4 到 20 mA	± 1.0% ± 1.0%
• 电阻测量 0 至 500 Ω ; 4 线测量 ( 在 600 Ω 范围内 )	± 1.25%
基本错误限制 ( 25°C 的运行错误限制, 与输入范围有关 )	
• 电压输入 – 1 V – 10 V – 1 到 5 V	± 0.7% ± 0.4% ± 0.5%
• 电流输入 – ± 20 mA – 4 到 20 mA	± 0.7% ± 0.7%
• 电阻测量 0 到 500 Ω ; 4 线测量 ( 在 600 Ω 范围内 )	± 0.8%
与输入范围有关的温度错误	
• 在电阻测量范围内	± 0.02% K
• 在所有其它测量范围内	± 0.007% K
线性误差 ( 与输入范围有关 )	± 0.05% K
重复精度 ( 瞬态 25°C, 与输入范围有关 )	± 0.1%
状态、中断、诊断	
中断	无
诊断功能	无
注入替换值	否

传感器选择数据	
输入范围 ( 额定值 ) / 输入阻抗	
• 电压	± 1 V/200 kΩ ± 10 V/200 kΩ 1 到 5 V/200 kΩ
• 电流	± 20 mA/80 Ω 4 到 20 mA/80 Ω
• 电阻	0 到 600 Ω ; 最多可使用 500 Ω
电流输入处的允许电流 ( 毁坏限制 )	
连续时 40 mA	
信号传感器连接	
• 对于电压测量	支持
• 对于电流测量 – 作为 2 线传感器 – 作为 4 线传感器	可能 ; 使用外部传感器电源 支持
• 对于电阻测量 – 2 线连接 – 3 线连接 – 4 线连接	允许 , 同时测量电缆电阻 支持

### 5.18.1 调试 SM 431; AI 8 x 13 位

#### 设置操作模式

在 STEP 7 中设置 SM 431; AI 8 x 13 位的操作模式。

#### 参数

在各章节中，介绍了将参数分配给模拟模块的常规步骤。

下表提供了可组态参数（包括缺省值）的概述。

表格 5-45 SM 431; AI 8 x 13 位的参数

参数	值范围	缺省 <sup>1</sup>	参数类型	范围
<b>测量</b>				
• 测量方法	禁用	U		
	U 4DMU 2DMU R-4L	电压 电流（4 线传感器） 电流（2 线传感器） 电阻（4 线连接）	静态	通道
• 测量范围	有关可设置的输入通道的测量范围，请参见相应章节。		10 V	
• 噪声抑制	60 Hz ; 50 Hz		50 Hz	
1) 只有在 CC（中央控制器）中，才能使用缺省设置启动模拟模块。				

#### 参见

关于参数分配的常规信息（页 5-32）

### 5.18.2 SM 431; AI 8 x 13 位的测量方法和测量范围

#### 测量方法

可在输入通道中设置的测量方法有：

- 电压测量
- 电流测量
- 电阻测量

在 STEP 7 中使用“测量方法”参数进行设置。

#### 电阻测量电路

使用 SM 431; AI 8 x 13 位测量电阻时，下列条件适用：

表格 5-46 SM 431; AI 8 13 位的电阻测量通道

测量类型参数	可用于通道 n	条件
电阻 (4 线连接)	0、2、4 或 6	必须禁用通道 n+1 (1、3、5、7) 的“测量类型”参数。 原因：通道 n+1 的连接用来为与通道 n 连接的电阻供电。

#### 未使用的通道

未使用的通道可处于打开状态。通过将通道短路和连接到 M<sub>ANA</sub>，可提高在严重干扰测量环境中使用模块时的抗干扰性。对于未使用的通道，在“测量方法”参数中设置“禁用”指令。这可缩短模块的循环时间。

#### 测量范围

在 STEP 7 的“测量范围”参数中设置测量范围。

表格 5-47 SM 431; AI 8 x 13 位的测量范围

所选测量方法	测量范围	说明
V：电压	± 1 V 1 V 到 5 V ± 10 V	数字化模拟值在“输出通道的模拟值表示”一节的“电压测量范围”中列出。
2DMU：电流 (2 线传感器)	4 到 20 mA	数字化模拟值在“输出通道的模拟值表示”一节的“电流测量范围”中列出。
4DMU：电流 (4 线传感器)	4 到 20 mA ± 20 mA	数字化模拟值在“输出通道的模拟值表示”一节的“电流测量范围”中列出。
R-4L：电阻 (4 线连接)	600 Ω	数字化模拟值在“输出通道的模拟值表示”一节的“电阻型传感器范围”中列出。

#### 缺省

缺省情况下，在模块中将测量方法设置为“电压”，将测量范围设置为“± 10 V”。可以使用测量方法和测量范围的这一组合，而无需在 STEP 7 中组态 SM 431; AI 8 x 13 位。

## 5.19 模拟输入模块 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF10-0AB0)

### 概述

模拟输入模块 SM 431; AI 8 x 14 位具有下列特性：

- 8 个输入点用于电压/电流测量
- 4 个输入点用于电阻和温度测量
- 可并行调整的各种测量范围
- 精度 14 位
- 尤其适用于测量温度
- 可以将参数分配给温度传感器类型
- 传感器特性曲线的线性化
- 供电电压：仅 2 线传感器连接需要 24 VDC
- 模拟部分与 CPU 隔离
- 通道之间以及通道和集中接地之间的允许的最大共模电压为 120 VAC

### SM 431; AI 8 x 14 位的方块图

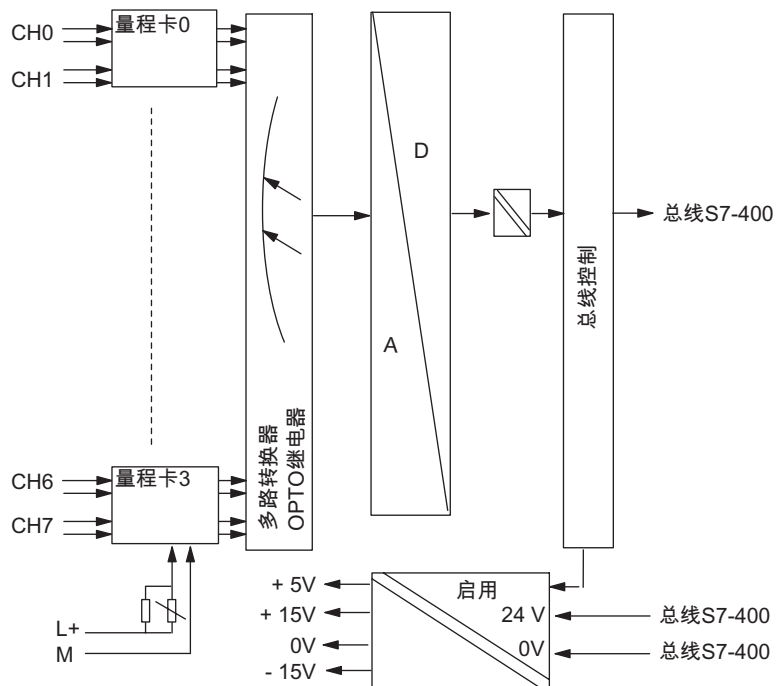


图 5-25 SM 431; AI 8 x 14 位的方块图

SM 431; AI 8 x 14 位的接线图

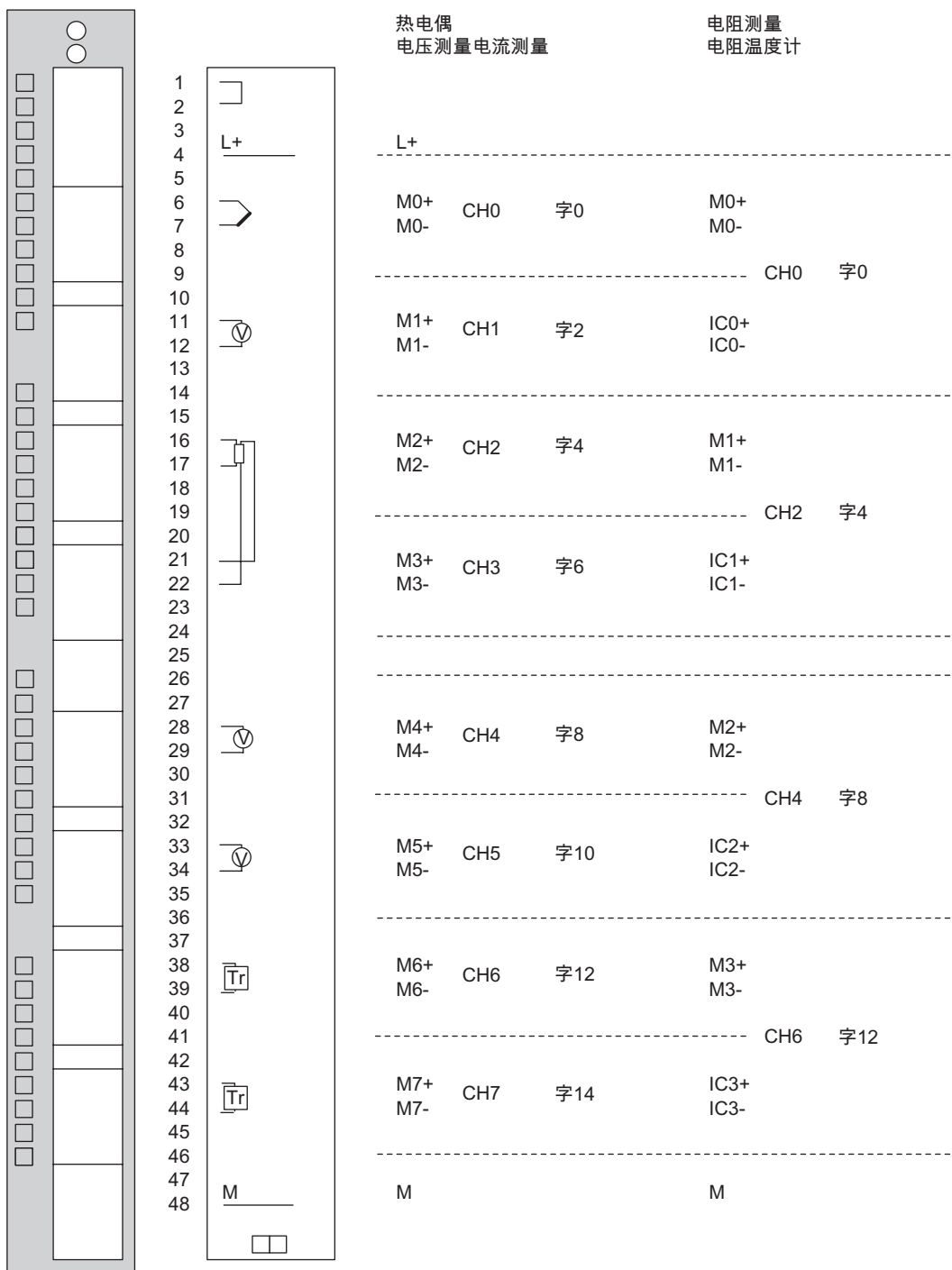


图 5-26 SM 431; AI 8 x 14 位的接线图



## SM 431; AI 8 x 14 位的规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	大约 500 克
模块专用数据	
输入点数	8
• 电阻类型的传感器	4
电缆长度	
• 屏蔽	最大 200 m
• 在 80 mV 输入范围内并带有热电偶	最大 50 m
电压、电流、电位	
额定负载电压 L+	24 VDC (仅 2 线传感器的电源需要)
• 反极性保护	是
传感器电源	
• 电源电流	最大 50 mA
• 防短路	是
电阻类型传感器的恒定测量电流	通常为 1.67 mA
电隔离	
• 介于通道和背板总线之间	是
• 通道之间	否
• 通道和负载电压 L+ 之间	是
允许的电位差	
• 输入点和 MANA 之间 (UCM)	120 VAC
• 输入点之间 (UCM)	120 VAC
• MANA 和 Minternal 之间 (UISO)	75 VDC/60 VAC
绝缘测试电压	
• 总线和 L+/M 之间	2120 VDC
• 总线和模拟部分之间	2120 VDC
• 总线和外壳接地之间	500 VDC
• 模拟部分和 L+/M 之间	707 VDC
• 模拟部分和外壳接地之间	2120 VDC
• L+/M 和外壳接地之间	2120 VDC
电流消耗	
• 自背板总线 (5 V)	最大 600 mA
• 自负载电压 L+	最大 200 mA (带有 8 个已连接并完全控制的 2 线传感器)
模块功率损耗	通常为 3.5 W

<b>模拟值的形成</b>	
测量原理	积分
积分/转换时间/精度 (每通道)	(不计入响应时间)
• 可编程	是
• 噪声抑制 f1, 单位 Hz	60/50
• 积分时间 (ms)	16.7/20
• 基本转换时间 (ms)	20.1/23.5
• 电阻测量的额外转换时间 (ms)	40.2/47
• 断线监控的额外转换时间 (ms)	4.3/4.3
• 测量电阻的额外转换时间 (ms)	5.5/5.5
• 精度 (包括过冲范围)	14/14 位
• 平滑激活	16/16 位
测量值平滑	可按 4 个阶段分配参数
模块的基本执行时间 (ms) (启用所有通道)	161/188
<b>噪声抑制, 错误限制</b>	
F = n (f1 ± 1%) 时的噪声抑制 (f1 = 干扰频率) n = 1, 2, ...	
• 共模干扰 (UCM < 120 Vss)	> 100 dB
• 串模干扰 (干扰峰值 < 额定输入范围)	> 40 dB
介于输入间的串音	> 70 dB
运行限制 (整个温度范围, 与输入范围有关)	
• 电压输入	
- ± 80 mV	± 0.38 %
- ± 250 mV	± 0.35 %
- ± 500 mV	± 0.35 %
- ± 1 V	± 0.35 %
- ± 2.5 V	± 0.35 %
- ± 5 V	± 0.35 %
- 1 到 5 V	± 0.35 %
- ± 10 V	± 0.35 %
• 电流输入	
- 0 到 20 mA	± 0.35%
- ± 20 mA	± 0.35%
- 4 到 20 mA	± 0.35%
• 电阻测量	
- 0 Ω 到 48 Ω; 4 线测量	± 0.35%
- 0 Ω 到 150 Ω; 4 线测量	± 0.35%
- 0 Ω 到 300 Ω; 4 线测量	± 0.35%
- 0 Ω 到 600 Ω; 4 线测量	± 0.35%
- 0 到 5000 Ω; 4 线测量 (在 6000 Ω 范围内)	± 0.35%
- 0 Ω 到 300 Ω; 3 线测量	± 0.5%
- 0 Ω 到 600 Ω; 3 线测量	± 0.5%
- 0 到 5000 Ω; 3 线测量 (在 6000 Ω 范围内)	± 0.5%

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 热电偶               <ul style="list-style-type: none"> <li>- B 型 TC</li> <li>- R 型 TC</li> <li>- S 型 TC</li> <li>- T 型 TC</li> <li>- E 型 TC</li> <li>- J 型 TC</li> <li>- K 型 TC</li> <li>- U 型 TC</li> <li>- L 型 TC</li> <li>- N 型 TC</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 14.8 K</li> <li>± 9.4 K</li> <li>± 10.6 K</li> <li>± 2.2 K</li> <li>± 4.0 K</li> <li>± 5.2 K</li> <li>± 7.6 K</li> <li>± 3.5 K</li> <li>± 5.1 K</li> <li>± 5.5 K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻热电偶, 4 线标准测量范围               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> <li>气候测量范围                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 4.6 K</li> <li>± 5.7 K</li> <li>± 4.6 K</li> <li>± 3.7 K</li> <li>± 0.9 K</li> <li>± 0.9 K</li> <li>± 0.5 K</li> <li>± 0.5 K</li> <li>± 0.5 K</li> <li>± 0.5 K</li> <li>± 0.9 K</li> <li>± 0.9 K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻热电偶, 3 线标准测量范围               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> <li>气候测量范围                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 5.2 K</li> <li>± 8.2 K</li> <li>± 6.5 K</li> <li>± 5.2 K</li> <li>± 1.3 K</li> <li>± 1.3 K</li> <li>± 0.7 K</li> <li>± 0.7 K</li> <li>± 0.7 K</li> <li>± 0.7 K</li> <li>± 1.3 K</li> <li>± 1.3 K</li> </ul>

基本错误限制 ( 25°C 的运行错误限制, 与输入范围有关 )	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电压输入                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ± 80 mV</li> <li>- ± 250 mV</li> <li>- ± 500 mV</li> <li>- 1 V</li> <li>- 2.5 V</li> <li>- 5 V</li> <li>- 1 到 5 V</li> <li>- 10 V</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0.17%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电流输入                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 到 20 mA</li> <li>- ± 20 mA</li> <li>- 4 mA 到 20 mA</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻测量                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 Ω 到 48 Ω ; 4 线测量</li> <li>- 0 到 150 Ω ; 4 线测量</li> <li>- 0 Ω 到 300 Ω ; 4 线测量</li> <li>- 0 Ω 到 600 Ω ; 4 线测量</li> <li>- 0 到 5000 Ω ; 4 线测量 ( 在 6000 Ω 范围内 )</li> <li>- 0 Ω 到 300 Ω ; 3 线测量</li> <li>- 0 Ω 到 600 Ω ; 3 线测量</li> <li>- 0 到 5000 Ω ; 3 线测量 ( 在 6000 Ω 范围内 )</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.15%</li> <li>± 0.3%</li> <li>± 0.3%</li> <li>± 0.3%</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 热电偶                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- B 型 TC</li> <li>- R 型 TC</li> <li>- S 型 TC</li> <li>- T 型 TC</li> <li>- E 型 TC</li> <li>- J 型 TC</li> <li>- K 型 TC</li> <li>- U 型 TC</li> <li>- L 型 TC</li> <li>- N 型 TC</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 8.2 K</li> <li>± 5.2 K</li> <li>± 5.9 K</li> <li>± 1.2 K</li> <li>± 1.8 K</li> <li>± 2.3 K</li> <li>± 3.4 K</li> <li>± 1.8 K</li> <li>± 2.3 K</li> <li>± 2.9 K</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻热电偶, 4 线标准测量范围</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> <li>气候测量范围</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 2.0 K</li> <li>± 2.5 K</li> <li>± 2.0 K</li> <li>± 1.6 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.2 K</li> <li>± 0.2 K</li> <li>± 0.2 K</li> <li>± 0.2 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻热电偶, 3 线标准测量范围</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> <li>气候测量范围</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 3.1 K</li> <li>± 4.9 K</li> <li>± 3.9 K</li> <li>± 3.1 K</li> <li>± 0.8 K</li> <li>± 0.8 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.8 K</li> <li>± 0.8 K</li> </ul>
温度错误 (与输入范围有关)	± 0.004% K
线性错误 (与输入范围有关)	± 0.01% K
重复精度 (瞬态 25°C, 与输入范围有关)	± 0.1%
<b>状态、中断、诊断</b>	
中断	无
诊断功能	无
注入替换值	否

传感器选择数据	
输入范围 ( 额定值 ) / 输入阻抗	
<ul style="list-style-type: none"> <li>电压</li> </ul>	± 80 mV/1 MΩ ± 250 mV/1 MΩ ± 500 mV/1 MΩ ± 1 V/1 MΩ ± 2.5 V/1 MΩ ± 5 V/1 MΩ 1 到 5 V/1 MΩ ± 10 V/1 MΩ
<ul style="list-style-type: none"> <li>电流</li> </ul>	0 到 20 mA/50 Ω ± 20 mA/50 Ω 4 到 20 mA/50 Ω
<ul style="list-style-type: none"> <li>电阻</li> </ul>	0 到 48 Ω/1 MΩ 0 到 150 Ω/1 MΩ 0 到 300 Ω/1 MΩ 0 到 600 Ω/1 MΩ 0 到 6000 Ω/1 MΩ ( 最多可使用 5000 Ω )
<ul style="list-style-type: none"> <li>热电偶</li> </ul>	B 型 TC/1 MΩ R 型 TC/1 MΩ S 型 TC/1 MΩ T 型 TC/1 MΩ E 型 TC/1 MΩ J 型 TC/1 MΩ K 型 TC/1 MΩ U 型 TC/1 MΩ L 型 TC/1 MΩ N 型 TC/1 MΩ
<ul style="list-style-type: none"> <li>电阻温度计</li> </ul>	Pt 100/1 MΩ Pt 200/1 MΩ Pt 500/1 MΩ Pt 1000/1 MΩ Ni 100/1 MΩ Ni 1000/1 MΩ
电压输入的允许电压 ( 毁坏限制 )	连续时最大 18 V 75 V/ms ( 循环因子 1 : 20 )
电流输入处的允许电流 ( 毁坏限制 )	连续时 40 mA

信号传感器连接	
• 对于电压测量	支持
• 对于电流测量 – 作为 2 线传感器 – 作为 4 线传感器	支持 支持
• 对于电阻测量 – 2 线连接  – 3 线连接 – 4 线连接	允许, 同时测量电缆电阻 支持 支持
• 2 线传感器的负载	最大 750 Ω
特性线性化	可编程
• 对于热电偶	B、R、S、T、E、J、K、U、L、N 型
• 电阻温度计的	Pt 100、Pt 200、Pt 500、Pt 1000、 Ni 100、Ni 1000
温度补偿	是, 可编程
• 内部温度补偿	否
• 带补偿箱的外部温度补偿	支持
• 具有 Pt 100 的外部温度补偿	支持
• 可定义参比端温度补偿	支持
温度测量的技术单位	摄氏

### 5.19.1 调试 SM 431; AI 8 x 14 位

#### 设置工作模式

您可通过模块中的量程卡以及在 STEP 7 中设置 SM 431; AI 8 x 14 位的工作模式。

#### 量程卡

模块的量程卡使两个通道和一个电阻通道与每类传感器匹配。重新定位量程卡，使之适合测量方法和范围。在各章节中分别详细介绍了要重新定位量程卡必须执行的步骤。

有关特定测量方法和范围的设置的概述，请参见“SM 431; AI 8 x 14 位的测量方法和范围”中的相应表格。模块印记中也提供必要的设置。

#### 参数

在各章节中，介绍了将参数分配给模拟模块的常规步骤。

下表提供了可组态参数（包括缺省值）的概述。

表格 5-48 SM 431; AI 8 x 14 位的参数

参数	值范围	缺省 <sup>1</sup>	参数类型	范围	
<b>诊断</b>					
• 断线	是/否	否	静态	通道	
<b>测量</b>					
• 测量方法	禁用	U	静态	通道	
	U				电压
	4DMU				电流 (4 线制传感器)
	2DMU				电流 (2 线制传感器)
	R-4L				电阻 (4 线制连接)
	R-3L				电阻 (3 线制连接)
	RTD-4L				热电阻 (线性, 4 线制连接)
	RTD-3L				热电阻 (线性, 3 线制连接)
TC-L	热电偶 (线性)				
• 测量范围	有关输入通道的可组态测量范围的信息，请参见“SM 431; AI 8 x 14 位的测量方法和测量范围”一章。	± 10 V			
• 参考温度	- 273.15 到 327.67 °C	0.00 °C	动态	模块	
• 噪声抑制	60 Hz ; 50 Hz	50 Hz	静态	通道	





### 5.19.2 SM 431; AI 8 x 14 位的测量方法和范围

#### 测量方法

可在输入通道上设置的测量方法有：

- 电压测量
- 电流测量
- 电阻测量
- 温度测量

您可通过模块中的量程卡以及 STEP 7 中的“测量类型”参数指定设置。

#### 通道的电路变型

在使用量程卡的每种情况下，都要设置两个通道。因此，对相邻通道（0/1、2/3、4/5 和 6/7）使用的测量方法而言，存在一定的限制，如下表所示：

表格 5-49 为 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的通道 n 和通道 n+1 选择测量方法

测量方法，通道 n	测量方法，通道 n+1								
	禁用	电压	电流 4-DMU	电流 2-DMU	R-4L	R-3L	RTD-4L	RTD-3L	TC-L
禁用	x	x	x	x					x
电压	x	x							x
电流 4 线制传感器	x		x						
电流 2 线制传感器	x			x					
4 线制电阻	x								
3 线制电阻	x								
4 线热敏电阻	x								
3 线热敏电阻	x								
热电偶	x	x							x

#### 实例

如果已经为通道 6 选择了“电流（2 线制传感器）”，则只能为通道 7 禁用测量方法或为其设置“电流（2 线制传感器）”。

#### 电阻测量电路

测量 SM 431; AI 8 x 14 位的电阻和温度时，下列条件适用：

表格 5-50 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的电阻测量通道

测量类型参数	可用于通道 n	条件
电阻 (4 线制连接)	0、2、4 或 6	必须禁用通道 n+1 (1、3、5、7) 的“测量类型”参数。 原因：通道 n+1 的连接用来为与通道 n 连接的电阻供电。

## 未使用的通道

未使用的通道可处于打开状态。将量程卡置于位置“B”。通过将 M- 和 M<sub>ANA</sub> 互连，可提高在严重干扰的测量环境下使用模块时的抗干扰性。

## 测量范围

在 STEP 7 的“测量方法”参数中，使用量程卡设置测量范围。

表格 5-51 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的测量范围

所选测量方法	测量范围 (传感器类型)	量程卡设置	说明
V : 电压	± 1 V	A	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电压测量范围中列出。
	1 到 5 V	B	
	± 10 V		
2DMU : 电流 (2 线制传感器)	4 到 20 mA	D	要为传感器提供电流，必须将 24 V 电源连接至 L+ 和 M 前连接器端子。数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电流测量范围中列出。
4DMU : 电流 (4 线制传感器)	4 到 20 mA ± 20 mA	C	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电流测量范围中列出。
R-4L : 电阻 (4 线制连接)	600 Ω	A	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电阻测量范围中列出。

## 缺省

在 STEP 7 中，模块具有以下缺省设置：

- 通道 0 到 7 : 测量方法为“电压”；测量范围为“± 10 V”

可以使用这些测量方法和测量范围，而无需在 STEP 7 中组态 SM 431; AI 8 x 14 位。

## 5.20 模拟输入模块 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0)

### 概述

模拟输入模块 SM 431; AI 8 x 14 位具有下列特性：

- 快速 A/D 转换，因此特别适用于高动态处理
- 8 个用于电压/电流测量的输入点
- 4 个用于电阻测量的输入点
- 可并行调整的各种测量范围
- 精度 14 位
- 供电电压：仅 2 线制传感器连接需要 24 VDC
- 模拟部分与 CPU 隔离
- 通道之间以及连接传感器的参考电位与  $M_{ANA}$  之间允许的最大共模电压为 8 VAC

### SM 431; AI 8 x 14 位的方块图

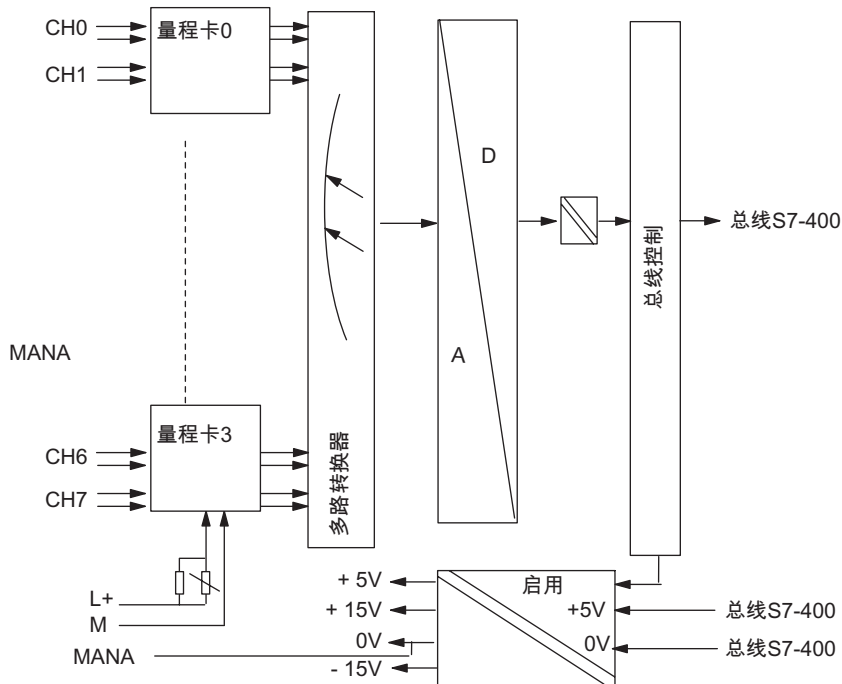


图 5-28 SM 431; AI 8 x 14 位的方块图

SM 431; AI 8 x 14 位的接线图

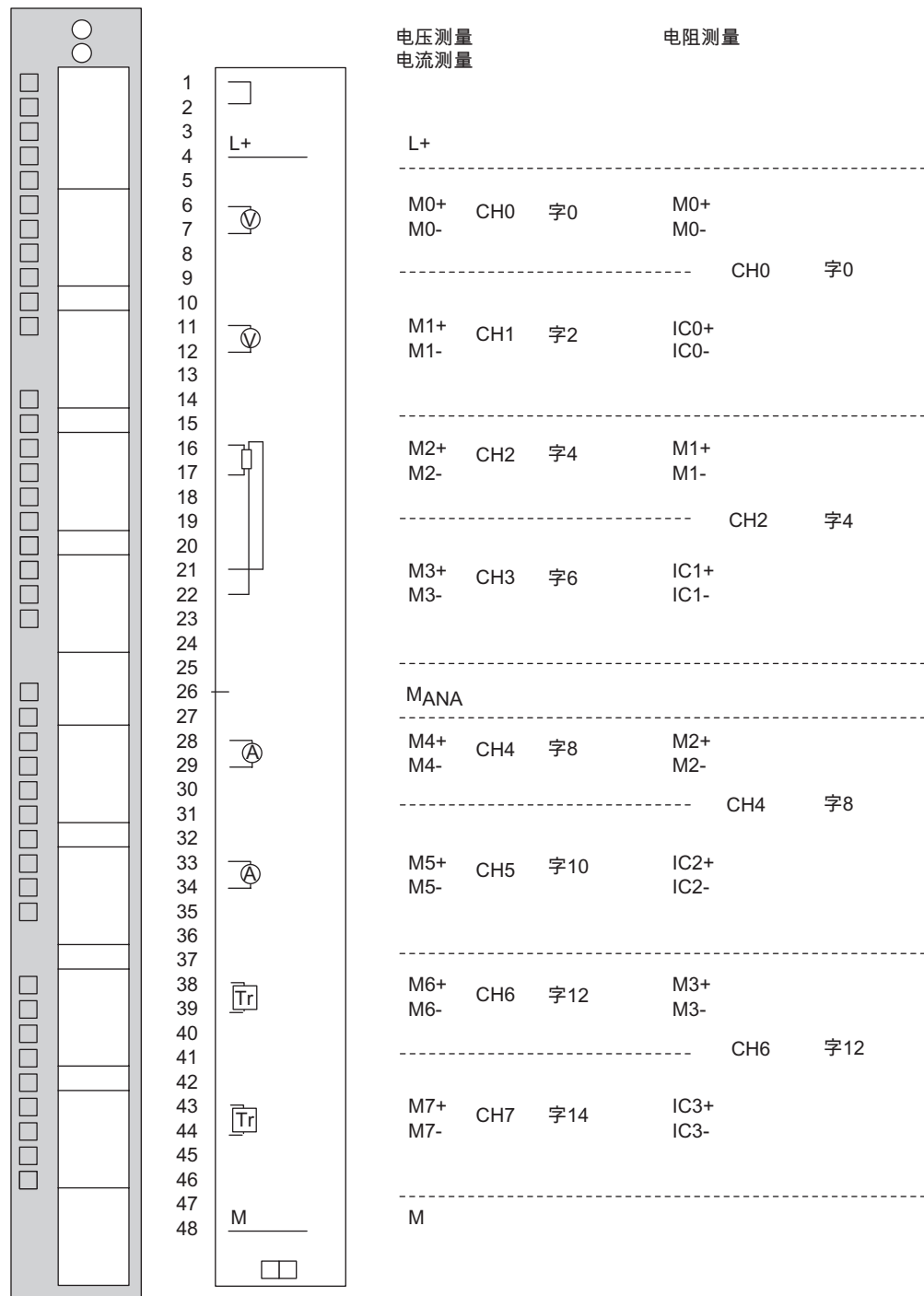


图 5-29 SM 431; AI 8 x 14 位的接线图

## SM 431; AI 8 x 14 位的规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	大约 500 克
模块专用数据	
输入点数	8
• 电阻类型的传感器	4
电缆长度	
• 屏蔽	最大 200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压 L+	24 VDC (仅 2 线制传感器的电源需要)
• 反极性保护	是
传感器电源	
• 电源电流	最大 50 mA
• 防短路	是
电阻型传感器的恒定测量电流	通常为 1.67 mA
电隔离	
• 介于通道和背板总线之间	是
• 通道之间	否
• 通道和负载电压 L+ 之间	是
允许的电位差	
• 输入点和 MANA 之间 (UCM)	8 VAC
• 输入点之间 (UCM)	8 VAC
• MANA 和 Minternal 之间 (UIISO)	75 VDC/60 VAC
绝缘测试	
• 总线和模拟部分之间	2120 VDC
• 总线和外壳接地之间	500 VDC
• 模拟部分和 L+/M 之间	707 VDC
• 模拟部分和外壳接地之间	2120 VDC
• L+/M 和外壳接地之间	2120 VDC
电流消耗	
• 来自背板总线 (5 V)	最大 1000 mA
• 来自负载电压 L+	最大 200 mA (带有 8 个已连接并完全控制的 2 线制传感器)
模块功率损耗	通常为 4.9 W

模拟值的形成	
测量原理	实际值转换
积分/转换时间/精度 (每通道)	(不计入响应时间)
• 可编程	是
• 噪声抑制 f1, 单位 Hz	无/400/60/50
• 基本转换时间	52 $\mu$ s
• 精度 (包括过冲范围)	14/14/14
测量值平滑	可组态为“无 - 许多”
输入滤波器的时间常量	15 $\mu$ s
模块的基本执行时间 (ms) (启用所有通道)	0.420
噪声抑制, 错误限制	
f = nx (f1 $\pm$ 1%) 时的噪声抑制, (f1 = 干扰频率) n = 1、2 ...	
组态了过滤器 400/60/50 Hz	
• 共模干扰 (UCM < 11 Vss)	> 80 dB
• 串模干扰 (干扰峰值 < 额定输入范围)	> 40 dB
输入之间的串扰	> 70 dB
运行限制 (整个温度范围, 与输入范围有关)	
• 电压输入	
- $\pm$ 1 V	$\pm$ 0.7 %
- $\pm$ 10 V	$\pm$ 0.9 %
- 1 到 5 V	$\pm$ 0.9 %
• 电流输入	
- $\pm$ 20 mA	$\pm$ 0.8%
- 4 到 20 mA	$\pm$ 0.8%
• 电阻测量	
- 0 到 600 $\Omega$ ;	$\pm$ 1.0%
基本错误限制 (25°C 的运行错误限制, 与输入范围有关)	
• 电压输入	
- $\pm$ 1 V	$\pm$ 0.6%
- $\pm$ 10 V	$\pm$ 0.75%
- 1 到 5 V	$\pm$ 0.75%
• 电流输入	
- $\pm$ 20 mA	$\pm$ 0.7%
- 4 到 20 mA	$\pm$ 0.7%
• 电阻测量	
- 0 到 600 $\Omega$ ;	$\pm$ 0.7%
温度错误 (与输入范围有关)	$\pm$ 0.03% K
线性错误 (与输入范围有关)	$\pm$ 0.05% K
重复精度 (在 25°C 时的瞬态中, 与输入范围有关)	$\pm$ 0.2%

状态、中断、诊断	
中断	无
诊断功能	无
注入替换值	否
传感器选择数据	
输入范围 ( 额定值 ) / 输入阻抗	
• 电压	± 1 V/10 MΩ ± 10 V/10 MΩ 1 到 5 V/10 MΩ
• 电流	± 20 mA/50 Ω 4 到 20 mA/50 Ω
• 电阻	0 到 600 Ω/10 MΩ
电压输入的允许电压 ( 毁坏限制 )	连续时最大 18 V ; 75 V/ms ( 循环因子 1 : 20 )
电流输入处的允许电流 ( 毁坏限制 )	连续时 40 mA
信号传感器连接	
• 对于电压测量	支持
• 对于电流测量	
– 作为 2 线制传感器	支持
– 作为 4 线制传感器	支持
• 对于电阻测量	
– 2 线制连接	允许, 同时测量电缆电阻
– 3 线制连接	支持
– 4 线制连接	
• 2 线制传感器的负载	最大 750 Ω

## 引言

您可通过模块中的量程卡以及在 *STEP 7* 中设置 SM 431; AI 8 x 14 位的工作模式。

## 量程卡

模块的量程卡使两个通道和一个电阻通道与每类传感器匹配。重新定位量程卡, 使之适合测量方法和范围。在各章节中分别详细介绍了要重新定位量程卡必须执行的步骤。

有关特定测量方法和范围的设置的概述, 请参见“SM 431; AI 8 x 14 位的测量方法和范围”中的相应表格。模块印记中也提供必要的设置。



## 参数

在各章节中，介绍了将参数分配给模拟模块的常规步骤。

下表提供了可组态参数（包括缺省值）的概述。

表格 5-52 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的测量范围

参数	值范围		缺省 <sup>1</sup>	参数类型	范围
测量					
• 测量方法	禁用	电压	U	静态	通道
	U				
	4DMU	电流 (4 线制传感器)			
	2DMU	电流 (2 线制传感器)			
	R-4L	电阻 (4 线制连接)			
• 测量范围	有关可设置的输入通道的测量范围，请参见相应章节。		± 10 V		
• 噪声抑制	400 Hz ; 60 Hz ; 50 Hz ; 无		50 Hz		
• 平滑	无 高		无		
1) 只有在 CC (中央控制器) 中，才能使用缺省设置启动模拟模块。					

## 测量值平滑

在各章节中提供了通常适用于模拟值平滑的信息。您只能为 SM 431; AI 8 x 14 位设置强平滑。

无论启用了多少通道，模块循环时间都是恒定值。因此，模块循环时间对过滤器稳定时间无影响，稳定时间由干扰频率抑制和平滑的参数分配定义。

## 使用强平滑的过滤器稳定时间

表格 5-53 使用 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 平滑的干扰频率抑制和过滤器稳定时间

噪声抑制	平滑	过滤器稳定时间 (ms)
无	高	-
50 Hz	高	100
60 Hz	高	83.333
400 Hz	高	12.5

### 使用强平滑的阶跃响应

下图说明了上表中的内容。此图显示了过滤器的稳定时间，在此时间后，如存在阶跃响应，几乎 100 % 应用平滑后的模拟值（取决于所设置的干扰频率抑制）。此图适用于模拟输入的每个信号变化。

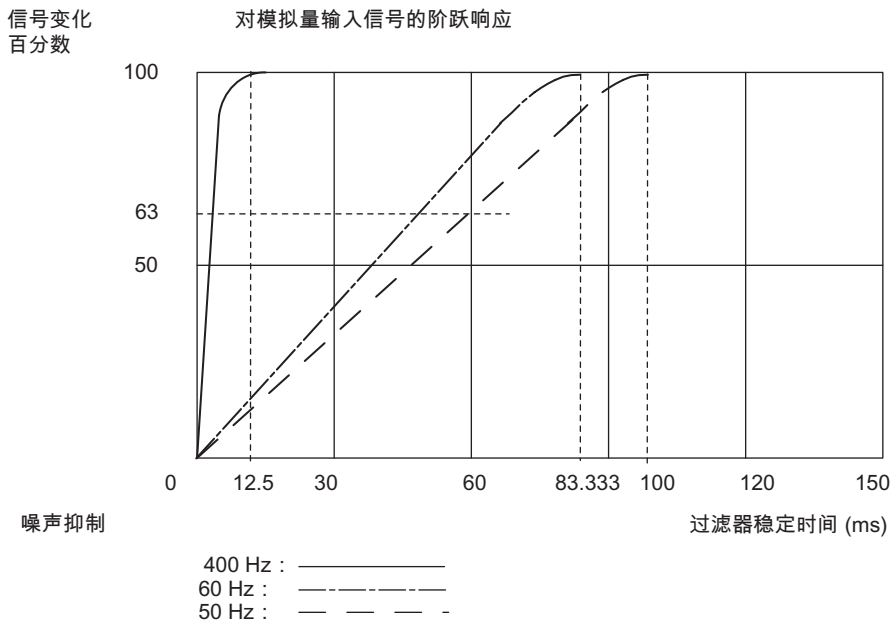


图 5-30 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的阶跃响应

### 参见

关于参数分配的常规信息 ( 页 5-32 )

SM 431; AI 8 x 14 位的测量方法和范围 ( 页 5-89 )

## 5.20.1 SM 431; AI 8 x 14 位的测量方法和范围

### 测量方法

可在输入通道上设置的测量方法有：

- 电压测量
- 电流测量
- 电阻测量
- 温度测量

您可通过模块中的量程卡以及 STEP 7 中的“测量类型”参数指定设置。

### 通道的电路变型

在使用量程卡的每种情况下，都要设置两个通道。因此，对相邻通道（0/1、2/3、4/5 和 6/7）使用的测量方法而言，存在一定的限制，如下表所示：

表格 5-54 为 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的通道 n 和通道 n+1 选择测量方法

测量方法，通道 n	测量方法，通道 n+1								
	禁用	电压	电流 4-DMU	电流 2-DMU	R-4L	R-3L	RTD-4L	RTD-3L	TC-L
禁用	x	x	x	x					x
电压	x	x							x
电流 4 线制传感器	x		x						
电流 2 线制传感器	x			x					
4 线制电阻	x								
3 线制电阻	x								
4 线热敏电阻	x								
3 线热敏电阻	x								
热电偶	x	x							x

### 实例

如果已经为通道 6 选择了“电流（2 线制传感器）”，则只能为通道 7 禁用测量方法或为其设置“电流（2 线制传感器）”。

### 电阻测量电路

测量 SM 431; AI 8 x 14 位的电阻和温度时，下列条件适用：

表格 5-55 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的电阻测量通道

测量类型参数	可用于通道 n	条件
电阻 (4 线制连接)	0、2、4 或 6	必须禁用通道 n+1 (1、3、5、7) 的“测量类型”参数。 原因：通道 n+1 的连接用来为与通道 n 连接的电阻供电。

## 未使用的通道

未使用的通道可处于打开状态。将量程卡置于位置“B”。通过将 M- 和 M<sub>ANA</sub> 互连，可提高在严重干扰的测量环境下使用模块时的抗干扰性。

## 测量范围

在 STEP 7 的“测量方法”参数中，使用量程卡设置测量范围。

表格 5-56 SM 431; AI 8 x 14 位 (6ES7 431-1KF20-0AB0) 的测量范围

所选测量方法	测量范围 (传感器类型)	量程卡设置	说明
V : 电压	± 1 V	A	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电压测量范围中列出。
	1 到 5 V	B	
	± 10 V		
2DMU : 电流 (2 线制传感器)	4 到 20 mA	D	要为传感器提供电流，必须将 24 V 电源连接至 L+ 和 M 前连接器端子。数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电流测量范围中列出。
4DMU : 电流 (4 线制传感器)	4 到 20 mA ± 20 mA	C	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电流测量范围中列出。
R-4L : 电阻 (4 线制连接)	600 Ω	A	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电阻测量范围中列出。

## 缺省

在 STEP 7 中，模块具有以下缺省设置：

- 通道 0 到 7：测量方法为“电压”；测量范围为“± 10 V”

可以使用这些测量方法和测量范围，而无需在 STEP 7 中组态 SM 431; AI 8 x 14 位。

## 5.21 模拟输入模块 SM 431; AI 16 x 13 位 (6ES7 431-0HH00-0AB0)

### 概述

模拟输入模块 SM 431; AI 16 x 13 位具有下列特性：

- 16 个用于电压/电流测量的输入点
- 可并行调整的各种测量范围
- 精度 13 位
- 模拟部分和总线之间未隔离
- 通道之间以及连接传感器的参考电位与中央接地点之间允许的最大共模电压为 2 VDC/VAC

SM 431; AI 16 x 13 位的方框图

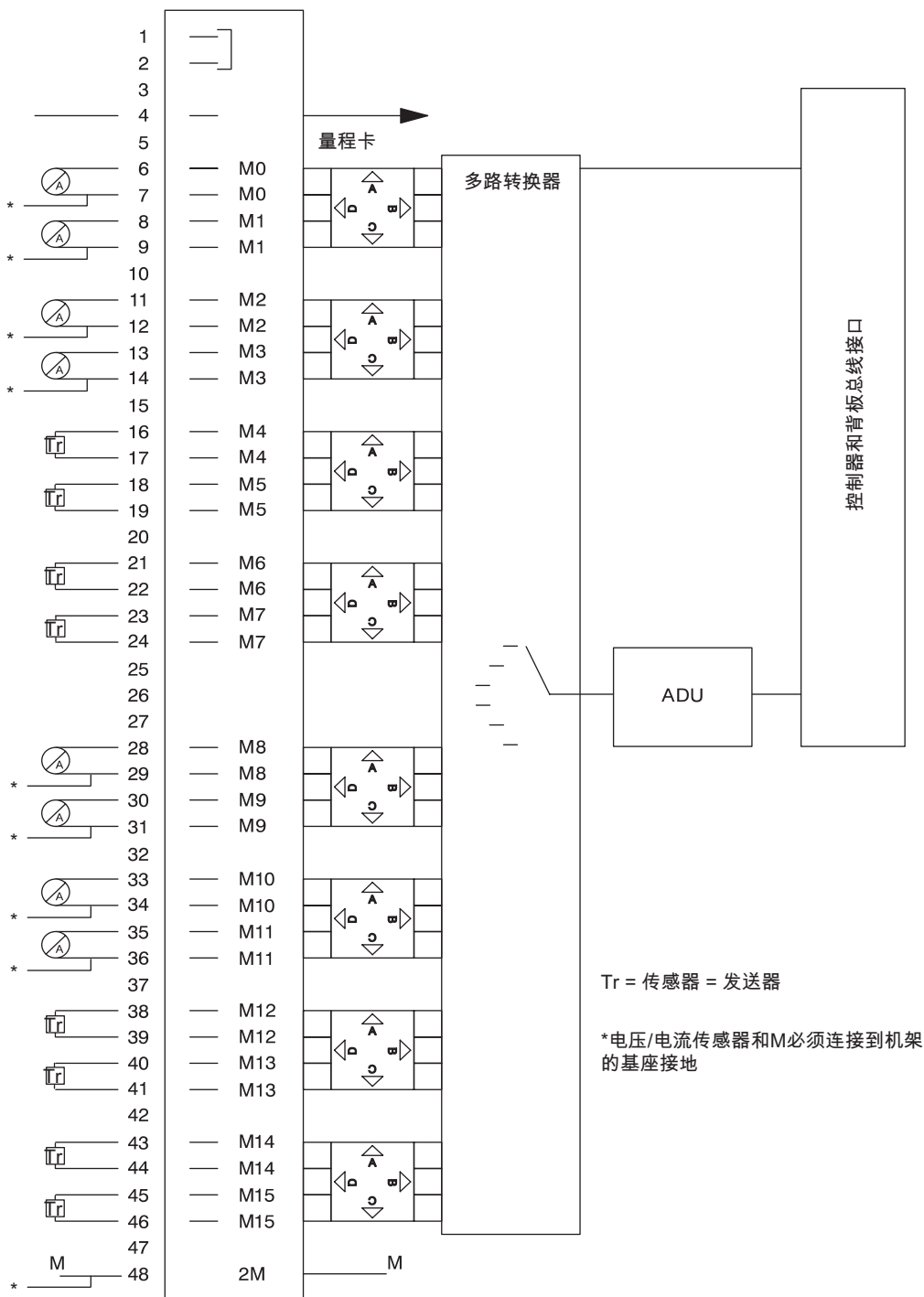


图 5-31 SM 431; AI 16 x 13 位的方框图

SM 431; AI 16 x 13 位的接线图

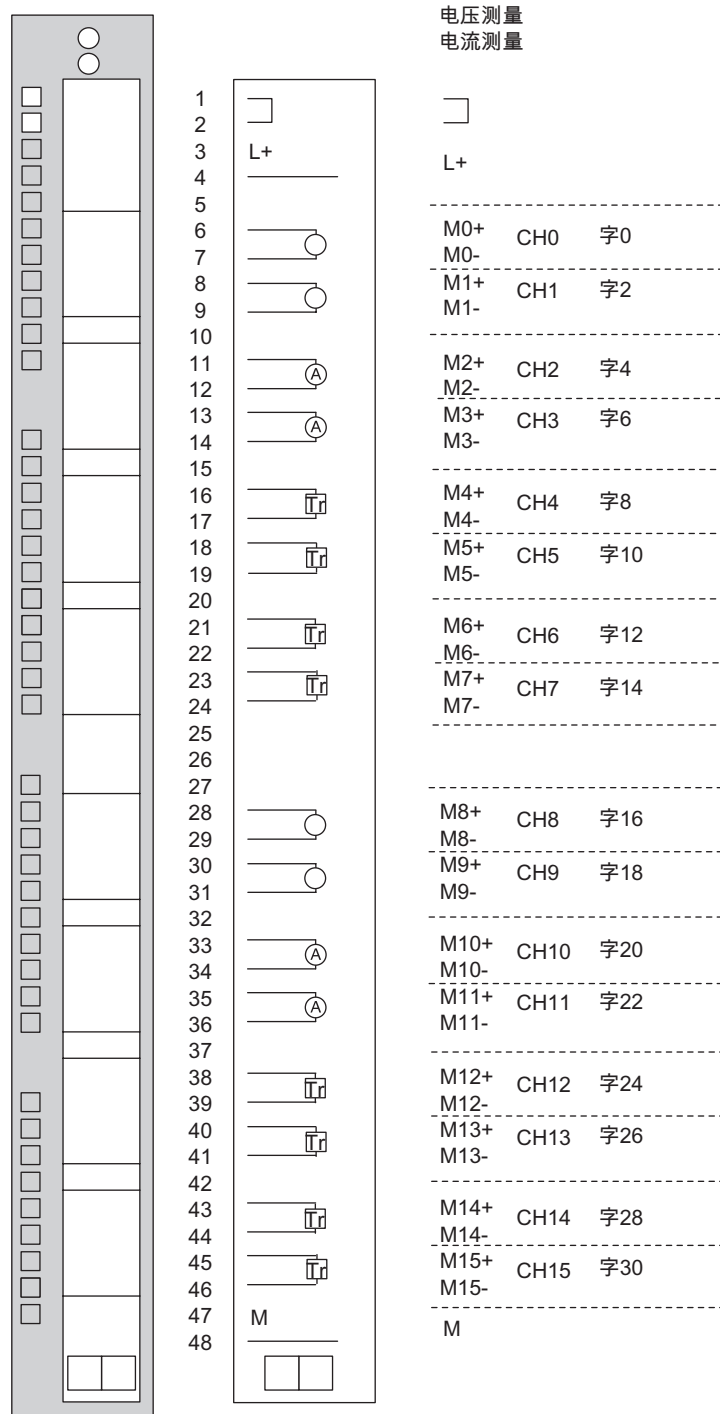


图 5-32 SM 431; AI 16 x 13 位的接线图

## SM 431; AI 16 x 13 位的规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	大约 500 克
模块专用数据	
输入点数	16
屏蔽	最大 200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压 L+	24 VDC (仅 2 线制传感器的电源需要)
• 反极性保护	是
• 传感器电源	
• 电源电流	最大 50 mA
• 防短路	是
• 电阻型传感器的恒定测量电流	通常为 1.67 mA
电隔离	
• 介于通道和背板总线之间	否
• 通道之间	否
• 通道和负载电压 L+ 之间	否
允许的电位差	
• 输入点和 MANA 之间 (UCM)	VDC/2 VAC <sub>SS</sub>
• 输入点之间 (UCM)	VDC/2 VAC <sub>SS</sub>
绝缘测试	
• 总线和外壳接地之间	500 VDC
• 电流消耗	
• 来自背板总线 (5 V)	大约 100 mA
• 来自负载电压 L+ (带有 16 个已连接并完全控制的 2 线制传感器)	最大 400 mA
模块功率损耗	通常为 2 W
模拟值的形成	
测量原理	积分
积分/转换时间/精度 (每通道)	(不计入响应时间)
• 可编程	是
• 噪声抑制 f1, 单位 Hz	60/50
• 积分时间 (ms)	50/60
• 基本转换时间 (ms)	55/65
• 精度 (包括过冲范围)	13 位
测量值平滑	不支持
模块的基本执行时间 (ms) (启用所有通道)	880/1040



噪声抑制, 错误限制	
f = nx (f1 ± 1%) 时的噪声抑制, ( f1 = 干扰频率 ) n = 1, 2 ...	
• 共模干扰 (UCM < 2 V)	> 86 dB
• 串模干扰 ( 干扰峰值 < 额定输入范围 )	> 60 dB
输入之间的串扰	> 50 dB
运行限制 ( 整个温度范围, 与输入范围有关 )	
• 电压输入	
- ± 1 V	± 0.65 %
- ± 10 V	± 0.65 %
- 1 到 5 V	± 1 %
• 电流输入	
- ± 20 mA	± 0.65%
- 4 到 20 mA	± 0.65%
基本错误限制 ( 25°C 的运行错误限制, 与输入范围有关 )	
• 电压输入	
- ± 1 V	± 0.25%
- ± 10 V	± 0.25%
- 1 到 5 V	± 0.5%
• 电流输入	
- ± 20 mA	± 0.25%
- 4 到 20 mA	± 0.25%
温度错误 ( 与输入范围有关 )	± 0.01%
线性错误 ( 与输入范围有关 )	± 0.05%
重复精度 ( 在 25°C 时的瞬态中, 与输入范围有关 )	± 0.01%
状态、中断、诊断	
中断	无
诊断功能	无
注入替换值	否
传感器选择数据	
输入范围 ( 额定值 ) / 输入阻抗	
• 电压	± 1 V/10 MΩ ± 10 V/100 MΩ 1 到 5 V/100 MΩ
• 电流	± 20 mA/50 Ω 4 到 20 mA/50 Ω
电压输入的允许电压 ( 毁坏限制 )	连续时 20 V 75 V/ms ( 循环因子 1 : 20 )
电流输入处的允许电流 ( 毁坏限制 )	40 mA
信号传感器连接	
• 对于电压测量	支持
• 对于电流测量	
- 作为 2 线制传感器	支持
- 作为 4 线制传感器	支持
• 2 线制传感器的负载	最大 750 Ω

### 5.21.1 调试 SM 431; AI 16 x 13 位

#### 引言

您可通过模块中的量程卡以及在 STEP 7 中设置 SM 431; AI 16 x 13 位的工作模式。

#### 量程卡

模块的量程卡使两个连续通道与每类传感器匹配。重新定位量程卡，使之适合测量方法和范围。在各章节中分别详细介绍了要重新定位量程卡必须执行的步骤。

有关特定测量方法和范围的设置的概述，请参见“SM 431; AI 16 x 13 位的测量方法和范围”中的相应表格。模块印记中也提供必要的设置。

#### 参数

在各章节中，介绍了将参数分配给模拟模块的常规步骤。

下表提供了可组态参数（包括缺省值）的概述。

表格 5-57 SM 431; AI 16 x 13 位的参数

参数	值范围	缺省 <sup>1</sup>	参数类型	范围
<b>测量</b>				
• 测量方法	禁用		U	静态
	U	电压		
	4DMU	电流（4 线制传感器）		
	2DMU	电流（2 线制传感器）		
• 测量范围	有关输入通道的可组态测量范围的信息，请参见“SM 431; AI 16 x 13 位的测量方法和测量范围”一章。	± 10 V		通道
• 噪声抑制	60 Hz ; 50 Hz	50 Hz		
1) 只有在 CC（中央控制器）中，才能使用缺省设置启动模拟模块。				

#### 参见

关于参数分配的常规信息（页 5-32）

SM 431; AI 16 x 16 位的测量方法和测量范围（页 5-112）

关于诊断消息的常规信息（页 4-6）

## 5.21.2 SM 431; AI 16 x 13 位的测量方法和范围

### 测量方法

可在输入通道上设置的测量方法有：

- 电压测量
- 电流测量

您可通过模块中的量程卡以及 STEP 7 中的“测量类型”参数指定设置。

### 通道的电路变型

在使用量程卡的每种情况下，都要设置两个通道。因此，对相邻通道（0/1、2/3、4/5、6/7、8/9、10/11、12/13 和 14/15）使用的测量方法而言，存在一定的限制，如下表所示：

表格 5-58 为 SM 431; AI 16 x 13 位的通道 n 和通道 n+1 选择测量方法

测量方法，通道 n	测量方法，通道 n+1					
	禁用	电压 ± 1 V	电压 1 到 5 V	电压 ± 10 V	电流 4-DMU	电流 2-DMU
禁用	x	x	x	x	x	x
电压 ± 1 V	x	x				
电压 1 到 5 V	x		x	x		
电压 ± 10 V	x		x	x		
电流 4 线制传感器	x				x	
电流 2 线制传感器	x					x

### 实例

如果已经为通道 6 选择了“电流（2 线制传感器）”，则只能为通道 7 禁用测量方法或为其设置“电流（2 线制传感器）”。

### 未使用的通道

未使用的通道可处于打开状态。将量程卡置于位置“B”。通过将 M- 和 M<sub>ANA</sub> 互连，可提高在严重干扰的测量环境下使用模块时的抗干扰性。

对于未使用的通道，在“测量方法”参数中设置“禁用”指令。这可缩短模块的循环时间。

## 测量范围

您可通过模块中的量程卡以及 STEP 7 中的“测量类型”参数设置测量范围。

表格 5-59 SM 431; AI 16 x 13 位的测量范围

所选测量方法	测量范围 (传感器类型)	量程卡设置	说明
V : 电压	± 1 V	A	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电压测量范围中列出。
	1 到 5 V	B	
	± 10 V		
2DMU : 电流 (2 线制传感器)	4 到 20 mA	D	要为传感器提供电流, 必须将 24 V 电源连接至 L+ 和 M 前连接器端子。 数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电流测量范围中列出。
4DMU : 电流 (4 线制传感器)	4 到 20 mA ± 20 mA	C	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电流测量范围中列出。

## 缺省

在 STEP 7 中, 模块具有以下缺省设置:

- 测量方法为“电压”
- 测量范围为“± 10 V”。

可以使用测量方法和测量范围的组合, 而无需在 STEP 7 中组态 SM 431; AI 16 x 13 位。

## 参见

模拟量输入通道的模拟值表示 (页 5-5)

## 5.22 模拟输入模块 SM 431; AI 16 x 16 位 (6ES7 431-7QH00-0AB0)

### 概述

模拟输入模块 SM 431; AI 16 x 16 位具有下列特性：

- 16 个输入点用于电压/电流测量，并用于使用热电偶 (TC) 进行的温度测量
- 8 个输入点用于电阻测量，以及使用热电偶 (TC) 进行的温度测量
- 可并行调整的各种测量范围
- 精度 16 位
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 超出限制时触发的可编程中断
- 可编程周期结束中断
- 模拟部分与 CPU 隔离
- 通道之间以及通道和集中接地之间允许的最大共模电压为 120 VAC

SM 431; AI 16 x 16 位的方框图

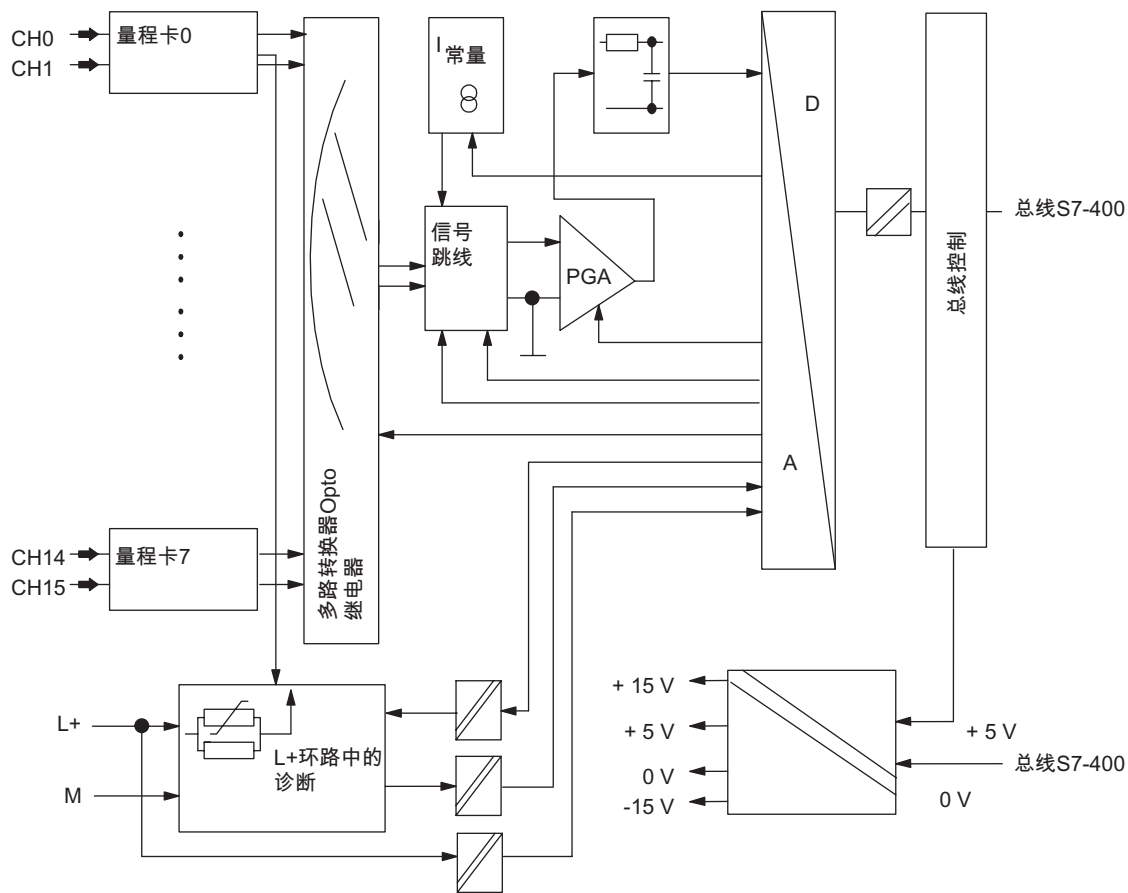


图 5-33 SM 431; AI 16 x 16 位的方框图

SM 431; AI 16 x 16 位的接线图

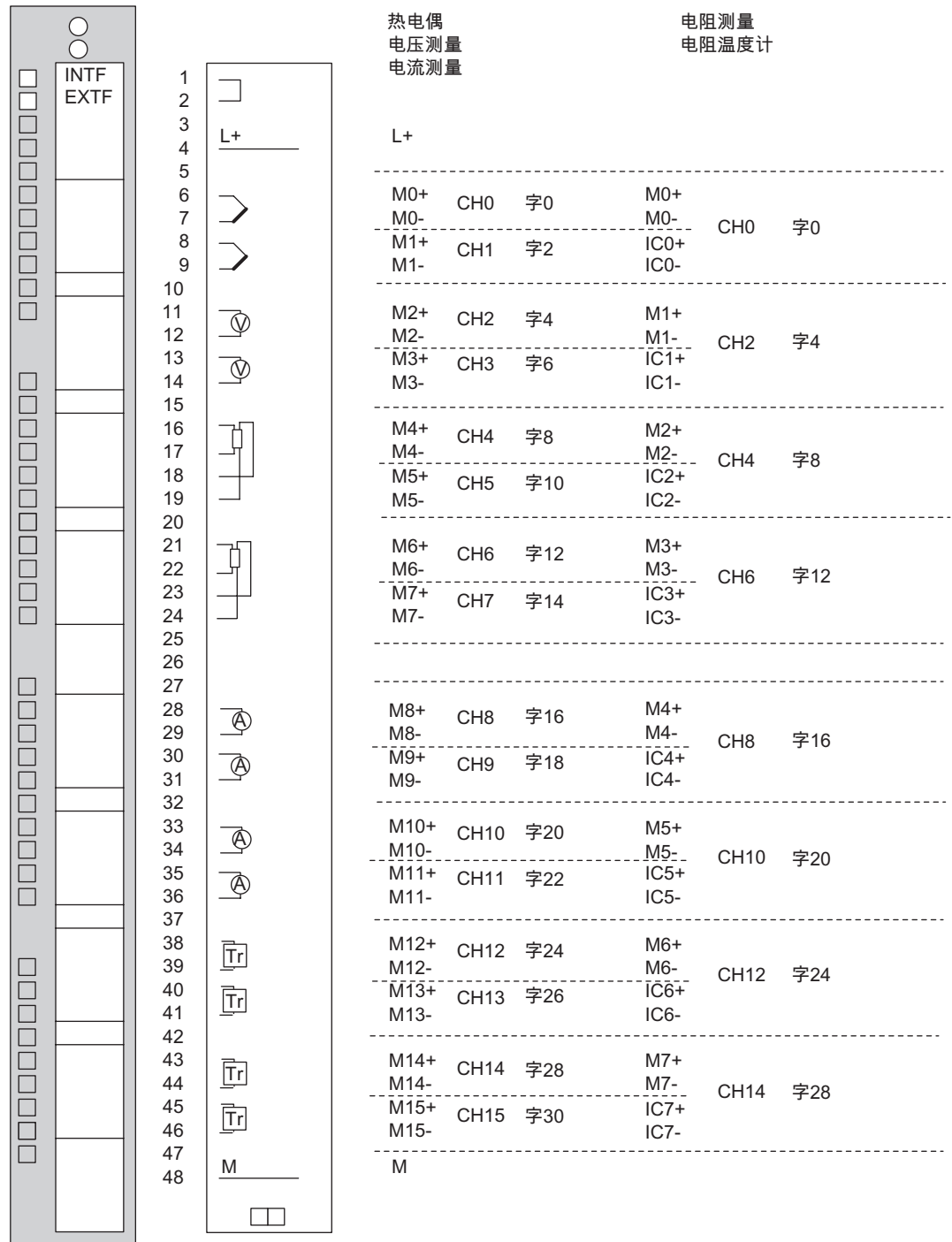


图 5-34 SM 431; AI 16 x 16 位的接线图

## SM 431; AI 16 x 16 位的规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	大约 500 克
模块专用数据	
输入点数	16
• 电阻类型的传感器	8
电缆长度	
在输入范围 $\leq 80$ mV 时使用的屏蔽电缆， 和带有热电偶时使用的屏蔽电缆	最长 200 m 最长 50 m
电压、电流、电位	
额定负载电压 L+	24 VDC (仅 2 线制传感器的电源需要)
• 反极性保护	是
传感器电源	
• 电源电流	最大 50 mA
• 防短路	是
电阻型传感器的恒定测量电流	通常为 1.67 mA
电隔离	
• 介于通道和背板总线之间	是
• 通道之间	否
• 通道和负载电压 L+ 之间	是
允许的电位差	
• 输入点和 MANA 之间 (UCM)	120 VAC
• 输入点之间 (UCM)	120 VAC
• MANA 和 Minternal 之间 (UIISO)	75 VDC/60 VAC
绝缘测试电压	
• 总线和 L+/M 之间	2120 VDC
• 总线和模拟部分之间	2120 VDC
• 总线和外壳接地之间	500 VDC
• 模拟部分和 L+/M 之间	707 VDC
• 模拟部分和外壳接地之间	2120 VDC
• L+/M 和外壳接地之间	2120 VDC
电流消耗	
• 来自背板总线 (5 V)	最大 700 mA
• 来自负载电压 L+ (带有 16 个已连接并完全控制的 2 线制传感器)	最大 400 mA
模块功率损耗	通常为 4.5 W



<b>模拟值的形成</b>	
测量原理	积分
积分/转换时间/精度 (每通道)	(不计入响应时间)
• 可编程	是
• 噪声抑制 f1, 单位 Hz	400/60/50
• 积分时间 (ms)	2.5/16.7/20
• 基本转换时间 (ms)	6/20.1/23.5
• 使用 3 线连接的电阻测量的附加转换时间 (ms)	12/40.2/47
• 断线监视的附加转换时间 (ms)	4.3/4.3/4.3
• 测量电阻的附加转换时间 (ms)	5.5/5.5/5.5
• 精度 (包括过冲范围)	16/16/16 位
测量值平滑	可按 4 个阶段来分配参数
模块的基本执行时间 (ms) (启用所有通道)	96/322/376
<b>噪声抑制, 错误限制</b>	
f = nx (f1 ± 1%) 时的噪声抑制, (f1 = 干扰频率) n = 1、2 ...	
• 共模干扰 (UCM < 120 Vss)	> 100 dB
• 串模干扰 (干扰峰值 < 额定输入范围)	> 40 dB
输入之间的串扰	> 70 dB
运行限制 (整个温度范围, 与输入范围有关)	
• 电压输入	
- ± 25 mV	± 0.35 %
- ± 50 mV	± 0.32 %
- ± 80 mV	± 0.31 %
- ± 250 mV	± 0.3 %
- ± 500 mV	± 0.3 %
- ± 1 V	± 0.3 %
- ± 2.5 V	± 0.3 %
- ± 5 V	± 0.3 %
- 1 到 5 V	± 0.3 %
- ± 10 V	± 0.3 %
• 电流输入	
- 0 到 20 mA	± 0.3%
- ± 5 mA	± 0.3%
- ± 10 mA	± 0.3%
- ± 20 mA	± 0.3%
- 4 到 20 mA	± 0.3%
• 电阻测量	
- 0 Ω 到 48 Ω ; 4 线制测量	± 0.3%
- 0 Ω 到 150 Ω ; 4 线制测量	± 0.3%
- 0 Ω 到 300 Ω ; 4 线制测量	± 0.3%
- 0 Ω 到 600 Ω ; 4 线制测量	± 0.3%
- 0 到 5000 Ω ; 4 线制测量 (在 6000 Ω 范围内)	± 0.3%
- 0 Ω 到 300 Ω ; 3 线制测量	± 0.4%
- 0 Ω 到 600 Ω ; 3 线制测量	± 0.4%
- 0 到 5000 Ω ; 3 线制测量 (在 6000 Ω 范围内)	± 0.4%

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 热电偶                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- B 型 TC</li> <li>- R 型 TC</li> <li>- S 型 TC</li> <li>- T 型 TC</li> <li>- E 型 TC</li> <li>- J 型 TC</li> <li>- K 型 TC</li> <li>- U 型 TC</li> <li>- L 型 TC</li> <li>- N 型 TC</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 11.5 K</li> <li>± 7.3 K</li> <li>± 8.3 K</li> <li>± 1.7 K</li> <li>± 3.2 K</li> <li>± 4.3 K</li> <li>± 6.2 K</li> <li>± 2.8 K</li> <li>± 4.2 K</li> <li>± 4.4 K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻热电偶, 4 线标准测量范围                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> <li>气候测量范围                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 3.1 K</li> <li>± 4.9 K</li> <li>± 3.9 K</li> <li>± 3.1 K</li> <li>± 0.8 K</li> <li>± 0.8 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.8 K</li> <li>± 0.8 K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻热电偶, 3 线标准测量范围                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> <li>气候测量范围                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 4.2 K</li> <li>± 6.5 K</li> <li>± 5.2 K</li> <li>± 4.2 K</li> <li>± 1.0 K</li> <li>± 1.0 K</li> <li>± 0.5 K</li> <li>± 0.5 K</li> <li>± 0.5 K</li> <li>± 0.5 K</li> <li>± 1.0 K</li> <li>± 1.0 K</li> </ul>

基本错误限制 ( 25°C 的运行错误限制, 与输入范围有关 )	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电压输入               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\pm 25</math> mV</li> <li>- <math>\pm 50</math> mV</li> <li>- <math>\pm 80</math> mV</li> <li>- <math>\pm 250</math> mV</li> <li>- <math>\pm 500</math> mV</li> <li>- <math>\pm 1</math> V</li> <li>- <math>\pm 2.5</math> V</li> <li>- <math>\pm 5</math> V</li> <li>- 1 到 5 V</li> <li>- <math>\pm 10</math> V</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 0.23\%</math></li> <li><math>\pm 0.19\%</math></li> <li><math>\pm 0.17\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电流输入               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 到 20 mA</li> <li>- <math>\pm 5</math> mA</li> <li>- <math>\pm 10</math> mA</li> <li>- <math>\pm 20</math> mA</li> <li>- 4 到 20 mA</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻测量               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 <math>\Omega</math> 到 48 <math>\Omega</math>; 4 线制测量</li> <li>- 0 <math>\Omega</math> 到 150 <math>\Omega</math>; 4 线制测量</li> <li>- 0 <math>\Omega</math> 到 300 <math>\Omega</math>; 4 线制测量</li> <li>- 0 <math>\Omega</math> 到 600 <math>\Omega</math>; 4 线制测量</li> <li>- 0 到 5000 <math>\Omega</math>; 4 线制测量 ( 在 6000 <math>\Omega</math> 范围内 )</li> <li>- 0 <math>\Omega</math> 到 300 <math>\Omega</math>; 3 线制测量</li> <li>- 0 <math>\Omega</math> 到 600 <math>\Omega</math>; 3 线制测量</li> <li>- 0 到 5000 <math>\Omega</math>; 3 线制测量 ( 在 6000 <math>\Omega</math> 范围内 )</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.15\%</math></li> <li><math>\pm 0.3\%</math></li> <li><math>\pm 0.3\%</math></li> <li><math>\pm 0.3\%</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 热电偶               <ul style="list-style-type: none"> <li>- B 型 TC</li> <li>- R 型 TC</li> <li>- S 型 TC</li> <li>- T 型 TC</li> <li>- E 型 TC</li> <li>- J 型 TC</li> <li>- K 型 TC</li> <li>- U 型 TC</li> <li>- L 型 TC</li> <li>- N 型 TC</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 7.6</math> K</li> <li><math>\pm 4.8</math> K</li> <li><math>\pm 5.4</math> K</li> <li><math>\pm 1.1</math> K</li> <li><math>\pm 1.8</math> K</li> <li><math>\pm 2.3</math> K</li> <li><math>\pm 3.4</math> K</li> <li><math>\pm 1.7</math> K</li> <li><math>\pm 2.3</math> K</li> <li><math>\pm 2.6</math> K</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻热电偶, 4 线标准测量范围                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> </ul> </li> <li>气候测量范围                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 1.6 K</li> <li>± 2.5 K</li> <li>± 2.0 K</li> <li>± 1.6 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.2 K</li> <li>± 0.2 K</li> <li>± 0.2 K</li> <li>± 0.2 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻热电偶, 3 线标准测量范围                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000'</li> </ul> </li> <li>气候测量范围                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt 100</li> <li>- Pt 200</li> <li>- Pt 500</li> <li>- Pt 1000</li> <li>- Ni 100</li> <li>- Ni 1000</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 3.1 K</li> <li>± 4.9 K</li> <li>± 3.9 K</li> <li>± 3.1 K</li> <li>± 0.8 K</li> <li>± 0.8 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.4 K</li> <li>± 0.8 K</li> <li>± 0.8 K</li> </ul>
温度错误 (与输入范围有关)	± 0.004% K
线性错误 (与输入范围有关)	± 0.01% K
重复精度 (在 25°C 时的瞬态中, 与输入范围有关)	± 0.1%
<b>状态、中断、诊断</b>	
<b>中断</b>	
• 硬件中断	可编程
• 超出限制时触发的硬件中断	可编程
• 诊断中断	可编程
<b>诊断功能</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 组错误显示                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 组错误显示</li> <li>- 对于内部故障</li> </ul> </li> </ul>	对于外部故障 红色 LED (EXTF)
• 读取诊断信息	是
注入替换值	否

传感器选择数据	
输入范围 ( 额定值 ) / 输入阻抗	
• 电压	± 25 mV/1 MΩ ± 50 mV/1 MΩ ± 80 mV/1 MΩ ± 250 mV/1 MΩ ± 500 mV/1 MΩ ± 1 V/1 MΩ ± 2.5 V/1 MΩ ± 5 V/1 MΩ 1 到 5 V/1 MΩ ± 10 V/1 MΩ
• 电流	0 到 20 mA/50 Ω ± 5 mA/50 Ω ± 10 mA/50 Ω ± 20 mA/50 Ω 4 到 20 mA/50 Ω
• 电阻	0 到 48 Ω/1 MΩ 0 到 150 Ω/1 MΩ 0 到 300 Ω/1 MΩ 0 到 600 Ω/1 MΩ 0 到 6000 Ω/1 MΩ ( 最多可使用 5000 Ω )
• 热电偶	B 型 TC/1 MΩ R 型 TC/1 MΩ S 型 TC/1 MΩ T 型 TC/1 MΩ E 型 TC/1 MΩ J 型 TC/1 MΩ K 型 TC/1 MΩ U 型 TC/1 MΩ L 型 TC/1 MΩ N 型 TC/1 MΩ
• 电阻温度计	Pt 100/1 MΩ Pt 200/1 MΩ Pt 500/1 MΩ Pt 1000/1 MΩ Ni 100/1 MΩ Ni 1000/1 MΩ
电压输入的允许电压 ( 毁坏限制 )	连续时最大 18 V ; 75 V/ms ( 循环因子 1 : 20 )
电流输入处的允许电流 ( 毁坏限制 )	40 mA

信号传感器连接	
• 对于电压测量	支持
• 对于电流测量 - 作为 2 线制传感器 - 作为 4 线制传感器	支持 支持
• 对于电阻测量 - 2 线制连接  - 3 线制连接 - 4 线制连接	可能 ; 还要测量电缆电阻 支持 支持
• 2 线制传感器的负载	最大 750 Ω
特性线性化	可编程
• 对于热电偶	B、R、S、T、E、J、K、U、L、N 型
• 对于电阻温度计	Pt 100、Pt 200、Pt 500、Pt 1000、Ni 100、Ni 1000
温度补偿	是，可编程
• 内部温度补偿	否
• 带补偿箱的外部温度补偿	支持
• 具有 Pt 100 的外部温度补偿	支持
• 可定义的参比端温度的补偿	支持
温度测量的技术单位	摄氏

## 5.22.1 调试 SM 431; AI 16 x 16 位

### 设置工作模式

您可通过模块中的量程卡以及在 STEP 7 中设置 SM 431; AI 16 x 16 位的工作模式。

### 量程卡

模块的量程卡使两个通道和一个电阻通道与每类传感器匹配。重新定位量程卡，使之适合测量方法和范围。在各章节中分别详细介绍了要重新定位量程卡必须执行的步骤。

有关特定测量方法和范围的设置的概述，请参见“SM 431; AI 16 x 16 位的测量方法和范围”中的相应表格。模块印记中也提供必要的设置。

### 参数

在各章节中，介绍了将参数分配给模拟模块的常规步骤。

下表提供了可组态参数（包括缺省值）的概述。

表格 5-60 SM 431; AI 16 x 16 位的参数

参数	值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围
启用				
• 诊断中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态	模块
• 硬件中断 <sup>1</sup>	是/否	否		
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块
硬件中断触发				
• 在输入处达到扫描周期结束	是/否	否	静态	通道
• 上限	32511 到 -32512	-	动态	通道
• 下限	32512 到 32511			
诊断				
• 断线	是/否	否	静态	通道
• 参考通道错误	是/否	否		
• 下溢	是/否	否		
• 上溢	是/否	否		
• 对 M 短路	是/否	否		

参数	值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围	
<b>测量</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>测量方法</li> </ul>	禁用		U	静态	通道
	U	电压			
	4DMU	电流 (4 线制传感器)			
	2DMU	电流 (2 线制传感器)			
	R-4L	电阻 (4 线制连接)			
	R-3L	电阻 (3 线制连接)			
	RTD-4L	热敏电阻 (线性, 4 线制连接)			
	RTD-3L	热敏电阻 (线性, 3 线制连接)			
	TC-L	热电偶 (线性)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>测量范围</li> </ul>	有关输入通道的可组态测量范围的信息, 请参见“SM 431; AI 16 x 16 位的测量方法和测量范围”一节。	± 10 V			
<ul style="list-style-type: none"> <li>参考温度</li> </ul>	- 273.15 到 327.67 °C	0.00 °C	动态	模块	
<ul style="list-style-type: none"> <li>噪声抑制</li> </ul>	400 Hz ; 60 Hz ; 50 Hz	50 Hz			
<ul style="list-style-type: none"> <li>平滑</li> </ul>	无 低 中 高	无			
<ul style="list-style-type: none"> <li>参比端</li> </ul>	无 通道 0 上的 RTD 参考温度值	无			
1) 如果在 ER-1/ER-2 中使用模块, 则必须将此参数设置为“否”, 因为在 ER-1/ER-2 中不能使用中断线。 2) 只有在 CC (中央控制器) 中, 才能使用缺省设置启动模拟模块。					

**由扫描周期结束触发硬件中断的通道的相关注意事项**

可为 16 个通道中的其中 1 个通道组态扫描周期结束时触发硬件中断, 因为模块仅能对一个通道触发这些中断。



## 测量值平滑

在各章节中提供了通常适用于模拟值平滑的信息。

下图显示了模块的模块循环周期数，如果存在阶跃响应，则在阶跃响应之后，几乎 100 % 应用平滑模拟值（取决于平滑设置）。此图适用于模拟输入的每个信号变化。

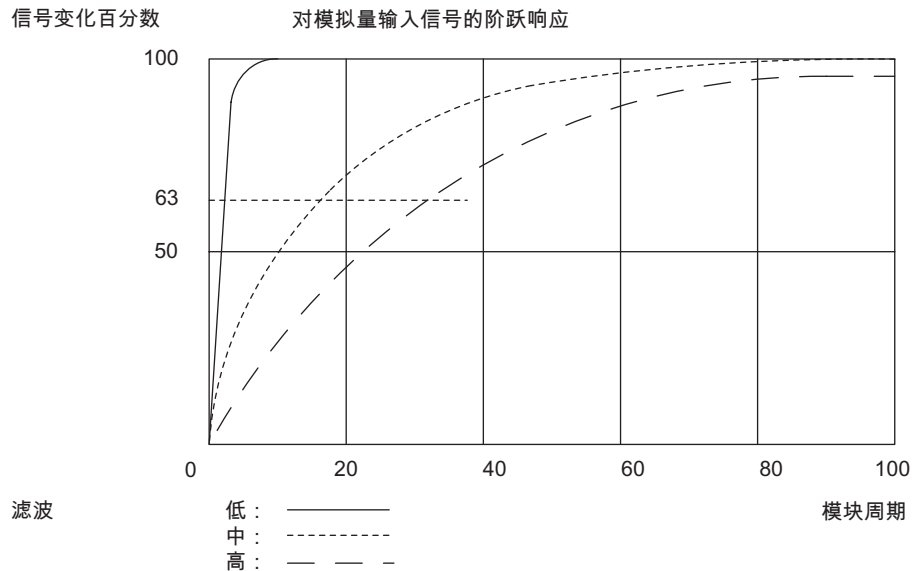


图 5-35 SM 431; AI 16 x 16 位 (6ES7 431-7QH00-0AB0) 的阶跃响应

## 显示参数分配错误

SM 431; AI 16 x 16 位具有诊断功能。下表概述了对于参数分配错误的模块可能显示的内容。

表格 5-61 SM 431; AI 16 x 16 位的诊断信息

错误的参数分配	可能显示的内容	说明
对于模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>模块错误</li> <li>内部错误</li> <li>错误参数</li> </ul>	您将在相应表中找到有关诊断信息的说明。
影响某些通道	<ul style="list-style-type: none"> <li>模块错误</li> <li>内部错误</li> <li>通道错误</li> <li>错误参数</li> <li>通道信息可用</li> <li>通道错误矢量</li> <li>通道参数分配错误</li> </ul>	

## 参见

模拟输入模块的参数 ( 页 5-33 )

关于诊断消息的常规信息 ( 页 4-6 )

### 5.22.2 SM 431; AI 16 x 16 位的测量方法和测量范围

#### 测量方法

可在输入通道中设置的测量方法有：

- 电压测量
- 电流测量
- 电阻测量
- 温度测量

您可通过模块中的量程卡以及 STEP 7 中的“测量类型”参数指定设置。

#### 通道的电路变型

在使用量程卡的每种情况下，都要设置两个通道。因此，对相邻通道 ( 0/1、2/3、4/5、6/7、8/9、10/11、12/13 和 14/15 ) 使用的测量方法而言，存在一定的限制，如下表所示：

表格 5-62 为 SM 431; AI 16 x 16 位的通道 n 和通道 n+1 选择测量方法

测量方法，通道 n	测量方法，通道 n+1								
	禁用	电压	电流 4-DMU	电流 2-DMU	R-4L	R-3L	RTD-4L	RTD-3L	TC-L
禁用	X	X	X	X					X
电压	X	X							X
电流 4 线制传感器	X		X						
电流 2 线制传感器	X			X					
4 线制电阻	X								
3 线制电阻	X								
热敏电阻 4 线	X								
热敏电阻 3 线	X								
热电偶	X	X							X

#### 实例

如果已经为通道 6 选择了“电流 ( 2 线制传感器 )”，则只能为通道 7 禁用测量方法或为其设置“电流 ( 2 线制传感器 )”。

## 电阻和温度测量电路

测量 SM 431; AI 16 x 16 位的电阻和温度时，下列条件适用：

表格 5-63 SM 431; AI 16 x 16 位的电阻和温度测量通道

测量类型参数	可用于通道 n	条件
电阻 (4 线制连接)	0、2、4、6、8、 10、12 或 14	必须禁用通道 n+1 (1、3、5、7、9、11、13、15) 的“测量类型”参数。 原因：通道 n+1 的连接用来为与通道 n 连接的电阻供电。
电阻 (3 线制连接)	0、2、4、6、8、 10、12 或 14	
热敏电阻 (线性，4 线制连接)	0、2、4、6、8、 10、12 或 14	
热敏电阻 (线性，3 线制连接)	0、2、4、6、8、 10、12 或 14	
热电偶 (线性)	0 到 15	您可选择参比端。仅建议指定带热电偶的参比端。

## 热电偶的参比端补偿电路

如果选择“通道 0 上的 RTD”作为热电偶参比端补偿的参比端，则下列内容适用：

表格 5-64 通过 SM 431; AI 16 x 16 位通道 0 上的 RTD 的参比端补偿

参比端参数	可用于通道 n	条件
通道 0 上的 RTD	2 到 15	必须在通道 0 上连接并组态一个线性化电阻温度计，并在 <b>气候范围内</b> 组态并连接一个 3 线或 4 线制连接。这表示已经分配了通道 0 和 1。 原因：如果要通道 0 用作参比端，则必须在该处连接一个电阻型传感器，以记录气候范围内的绝对温度。

## 未使用的通道

未使用的通道可处于打开状态。将量程卡置于位置“A”。通过将通道短路，可提高在严重干扰的测量环境下使用模块时的抗干扰性。

对于未使用的通道，在“测量方法”参数中设置“禁用”指令。这可缩短模块的循环时间。

## 测量范围

您可通过模块中的量程卡以及 STEP 7 中的“测量类型”参数设置测量范围。

表格 5-65 SM 431; AI 16 x 16 位的测量范围

所选测量方法	测量范围 (传感器类型)	量程卡设置	说明
V : 电压	± 25 mV ± 50 mV ± 80 mV ± 250 mV ± 500 mV ± 1 V ± 2.5 V ± 5 V 1 到 5 V ± 10 V	A	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电压测量范围中列出。
2DMU : 电流 (2 线制传感器)	4 到 20 mA	D	要为传感器提供电流，必须将 24 V 电源连接至 L+ 和 M 前连接器端子。数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电流测量范围中列出。
4DMU : 电流 (4 线制传感器)	± 5 mA ± 10 mA 0 到 20 mA 4 到 20 mA ± 20 mA	C	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电流测量范围中列出。
R-3L : 电阻 (3 线制连接)	300 Ω 600 Ω 6000 Ω (最大 5000 Ω)	A	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节的电阻测量范围中列出。
R-4L : 电阻 (4 线制连接)	48 Ω 150 Ω 300 Ω 600 Ω 6000 Ω (最大 5000 Ω)		

所选测量方法	测量范围 (传感器类型)	量程卡设置	说明
TC-L: 热电偶 (线性) (温度测量)	B 型 N 型 E 型 R 型 S 型 J 型 L 型 T 型 K 型 U 型	A	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节 的温度范围中列出。
RTD-3L: 热敏电阻 (线性, 3 线制连接) (温度测量)	Pt 100 气候 Pt 200 气候 Pt 500 气候	A	数字化模拟值在“模拟输入通道的模拟值表示”一节 的温度范围中列出。
RTD-4L: 热敏电阻 (线性, 4 线制连接) (温度测量)	Pt 1000 气候 Ni 100 气候 Ni 1000 气候 Pt 100 标准 Pt 200 标准 Pt 500 标准 Pt 1000 标准 Ni 100 标准 Ni 1000 标准		

## 缺省

缺省情况下，在 STEP 7 中将测量方法设置为“电压”，将测量范围设置为“ $\pm 10\text{ V}$ ”。可以使用测量方法和测量范围的组合，而无需在 STEP 7 中组态 SM 431; AI 16 x 16 位。

## 断线监视

断线检查主要用于温度测量 (TC、RTD) 或电阻测量。在这两种情况下，一定要组态断线检查，因为这可确保在断线时，模块提供的测量值能够接受 7FFFH 的超限数据。

### 电压测量方法中断线检查的特性

在某些传感器中，可能会因启用断线检查而产生不正确的测量值。这种情况下，请禁用断线检查。

原因：有些传感器会试图修正测试电流，这样将破坏提供的设定值。

**连接电流传感器后断线检查的相关注意事项**

电流传感器的断线检查功能不适用于 SM 431; AI 16 x 16 位 (零信号阈值区除外)。因此,只能为“电流 (4 线制传感器)”的测量方法以及“4 到 20 mA”的测量范围组态断线检查。

**连接热电偶时检查参考通道错误**

在已连接热电偶的情况下,如果已组态了“通道 0 上的 RTD”或“参考温度值”参比端,则可启用“参考通道错误”诊断。

**使用某些测量方法和测量范围检查“下溢”时的相关注意事项**

当前在零信号阈值区中存在下溢。如果值过小或为负值,则将其视为断线。因此,对于以下测量方法和范围,不能为 SM 431; AI 16 x 16 位组态下溢检查:

表格 5-66 检查“下溢”时的注意事项

测量方法	测量范围
电压	1 到 5 V
电流 (4 线制传感器)	4 到 20 mA
电流 (2 线制传感器)	4 到 20 mA

**“对 M 短路”诊断的相关注意事项**

只能针对“电流 (2 线制传感器)”测量方法,为 SM 431; AI 16 x 16 位组态“对 M 短路”检查。

## 5.23 模拟量输入模块 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位 (6ES7 431-7KF10-0AB0)

### 概述

模拟量输入模块 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位具有下列特性：

- 8 点差分输入可用于电阻温度计
- 可以将参数分配给电阻温度计
- 电阻温度计特性曲线的线性化
- 精度 16 位
- 8 个通道的更新速率为 25 ms
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 超限时可编程中断
- 模拟量部分与 CPU 隔离
- 通道与中心接地点之间允许的最大共模电压为 120 VAC

### 校准软件

校准软件仅在 Internet 上提供。可在文章号 12443337 下找到此软件的最新版本。

安装软件后，可为每个通道和每个模块输入范围定义用户指定的校准值。可以在“客户支持 FAQ”站点的 ID 1243689 下找到更多信息。

SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的方框图

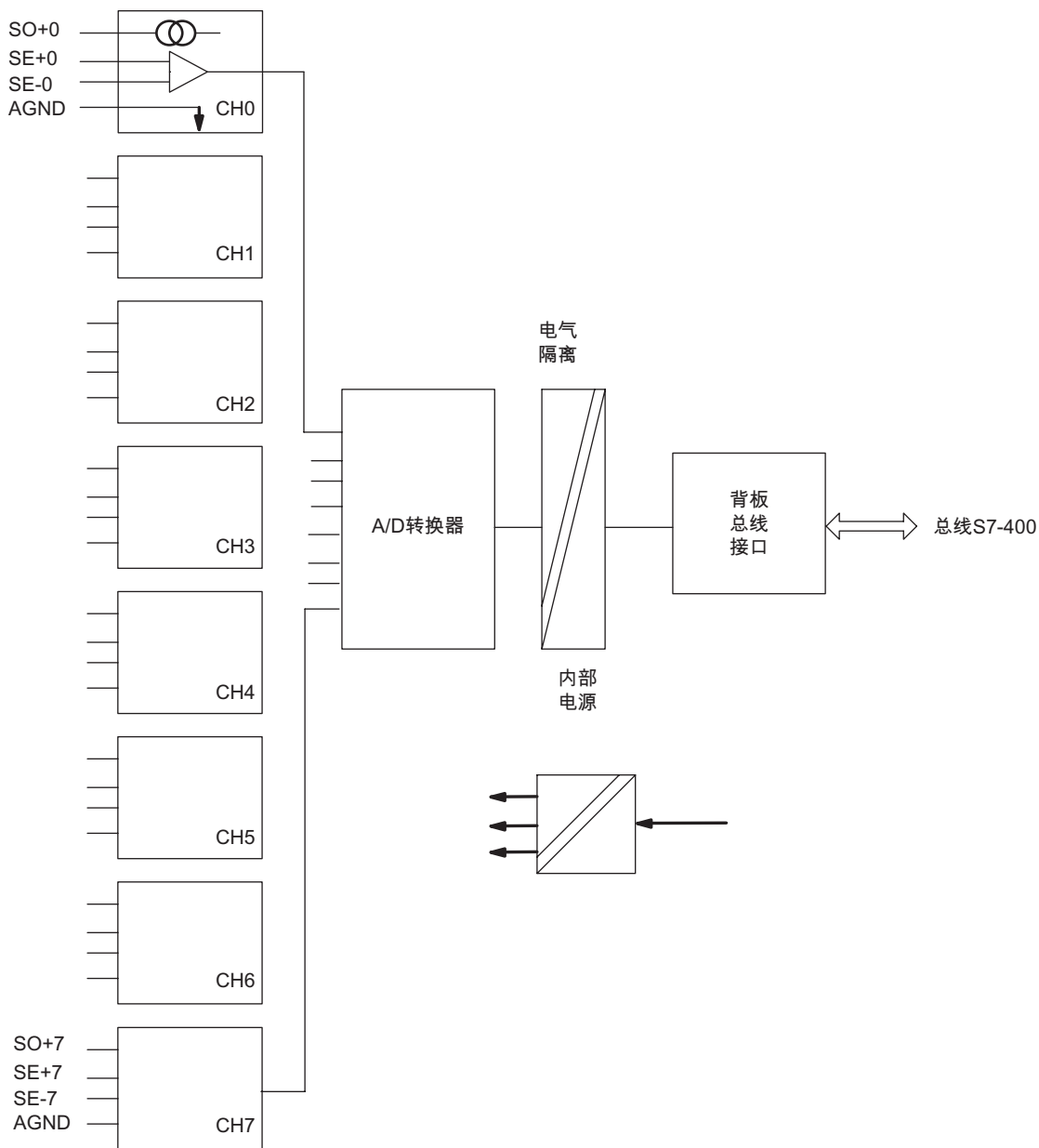


图 5-36 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的方框图

注意

根据 IEC 61000-4-5，要求采用外部保护网络保护信号线（使用 150 V/14 mm MOV 将每个 + 和 - 输入跨接到基座接地）



SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的接线图

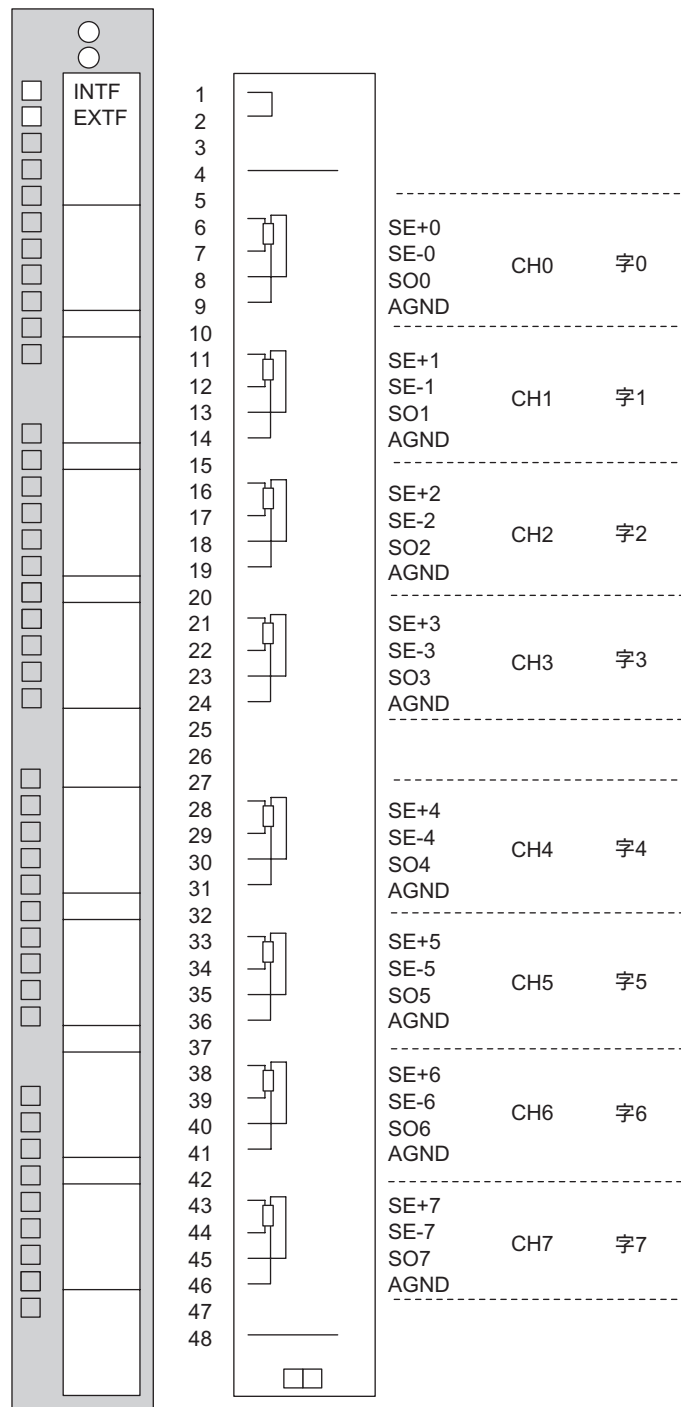


图 5-37 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的接线图

## SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 650 克
模块特性数据	
输入点数	8
电缆长度	最大 200 m
• 屏蔽	
电压、电流和电位	
电阻传感器的恒定电流	通常为 1 mA
电气隔离	
• 通道和背板总线之间	有
允许的电位差	
M <sub>ANA</sub> 和 M <sub>internal</sub> (V <sub>iso</sub> ) 之间	120 VAC
绝缘测试电压	1500 VDC
电流消耗	
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 650 mA
模块功率损耗	通常为 3.3 W
模拟值的产生	
测量原理	积分型
积分/转换时间/精度 (各个通道)	
• 可编程	是
• 基本转换时间 (启用所有通道)	8 ms/23 ms/25 ms
测量电阻的额外转换时间 (ms)	
• 断线监视	110 ms/4 s
• 3 线补偿	110 ms/390 s
• 内部自校准	
无噪声抑制 50/60 Hz	50 ms/110 s
• 精度, 包括符号位	210 ms/390 s 模块的基本反应时间 (启用所有通道)
• 干扰频率为 f <sub>1</sub> (单位 Hz) 时的噪声抑制	无/50/60
测量值滤波	可将参数分成 4 个等级
模块的基本响应时间 (启用所有通道)	8 ms/23 ms/25 ms

## 5.23 模拟量输入模块 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位 (6ES7 431-7KF10-0AB0)

噪声抑制, 误差限制	
f = n (f1 ± 1%) 时的噪声抑制, ( f1 = 干扰频率 ) n = 1、2 ...	
• 共模噪声 (Ucm < 120 V)	> 100 dB
• 串模干扰 ( 干扰峰值 < 额定输入范围 )	> 50 dB
输入间的串扰	> 70 dB
运行误差范围 ( 整个温度范围, 与输入范围有关 )	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD 输入</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	RTD-4L RTD-3L ± 1.8°C ± 3.4°C ± 0.8°C ± 1.7°C ± 0.4°C ± 0.7°C ± 0.3°C ± 0.4°C ± 1.5°C ± 2.1°C ± 0.2°C ± 0.3°C
基本误差限制 ( 25°C 时的运行误差限制, 与输入范围有关 )	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD 输入</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	RTD-4L RTD-3L ± 0.5°C ± 1.0°C ± 0.3°C ± 0.5°C ± 0.3°C ± 0.4°C ± 0.2°C ± 0.2°C ± 0.3°C ± 0.6°C ± 0.2°C ± 0.2°C
线性误差 ( 与输入范围有关 )	6AA0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD 输入</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	RTD-4L RTD-3L ± 0.2°C ± 0.3°C ± 0.2°C ± 0.2°C ± 0.1°C ± 0.1°C ± 0.1°C ± 0.1°C ± 0.1°C ± 0.2°C ± 0.1°C ± 0.1°C
重复精度 ( 瞬态 25°C, 与输入范围有关 )	6AA0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD 输入</li> <li>– Pt 100</li> <li>– Pt 200</li> <li>– Pt 500</li> <li>– Pt 1000</li> <li>– Ni 100</li> <li>– Ni 1000</li> </ul>	RTD-4L RTD-3L ± 0.2°C ± 0.3°C ± 0.2°C ± 0.2°C ± 0.1°C ± 0.1°C ± 0.1°C ± 0.1°C ± 0.1°C ± 0.2°C ± 0.1°C ± 0.1°C

状态、中断、诊断	
中断	
• 硬件中断	可编程
• 超限时的硬件中断	可编程
• 诊断中断	可编程
诊断功能	可编程
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 组错误显示                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 内部故障</li> <li>- 外部故障</li> <li>- 诊断信息转储</li> </ul> </li> </ul>	外部故障 红色 LED (EXTF) 支持
传感器选择数据	
输入范围 ( 额定值 ) / 输入阻抗	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电阻温度计</li> </ul>	Pt 100/ > 10 M Pt 200/ > 10 M Pt 500/ > 10 M Pt 1000/ > 10 M Ni 100/ > 10 M Ni 1000/ > 10 M
电压输入的最大输入电压 ( 破坏极限 )	35 V , 连续 ; 75 V , 最长持续时间为 1 s ( 占空比 1:20 )
传感器连接	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于电阻测量使用 2 线连接</li> </ul>	支持
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 线连接</li> </ul>	支持
特性线性化	可编程
RTD 电阻温度检测	Pt100...1000 , 0.00385 Alpha 依照 DIN IEC 751 Ni 100...1000 , 0.00618 Alpha 依照 DIN 43760
<sup>1</sup> 测量范围	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT100、PT200</li> </ul>	- 200°C 到 + 850°C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT 500</li> </ul>	- 200°C 到 + 800°C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT 1000</li> </ul>	- 200°C 到 + 240°C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ni 100</li> </ul>	- 60°C 到 + 250°C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ni 1000</li> </ul>	- 60°C 到 + 130°C
工程格式的用户数据	摄氏度 华氏度
<sup>1</sup> 7KF10 不支持为 S7 指定的所有测量范围。	

## 5.23.1 调试 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位

## 设置操作模式

在 STEP 7 中设置 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的操作模式。

## 参数

在相应章节中介绍了将参数分配给模拟量模块的常规步骤。

下表提供了可组态参数 (包括缺省值) 的概述。

表格 5-67 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的参数

参数	数值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围	
启用					
• 诊断中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态	模块	
• 硬件中断 <sup>1</sup>	是/否	否			
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态	模块	
硬件中断触发器 <sup>3)</sup>					
• 上限	从 32767 到 -32768		动态	通道	
• 下限	-32768 到 32767				
诊断					
• 断线	有/无	无	静态	通道	
• 下溢	有/无	无			
• 上溢	有/无	无			
测量					
• 测量方法	禁用	RTD-3L			
	RTD-4L				热敏电阻 (线性, 4 线连接)
	RTD-3L				热敏电阻 (线性, 3 线连接)
• 测量范围	有关可设置的输入通道的测量范围, 请参见相应章节。	Pt 100 标准型			
• 温度单位	摄氏; 华氏	摄氏	静态	模块	
• 使用热电阻进行温度测量的温度系数 (RTD)	对于铂 (Pt) 0.00385 Ω/Ω/°C 0.003916 Ω/Ω/°C 0.003902 Ω/Ω/°C 0.003920 Ω/Ω/°C 对于镍 (Ni) 0.00618 Ω/Ω/°C 0.00672 Ω/Ω/°C	0.00385	静态	通道	
• 噪声抑制	60 Hz; 50 Hz; 无	60 Hz			
滤波					
	无 低 中 高	无	静态	通道	

<sup>1)</sup> 如果在 ER-1/ER-2 中使用此模块, 则必须将此参数设置为“否”, 因为在 ER-1/ER-2 中没有中断总线。  
<sup>2)</sup> 只有在 CC (中央控制器) 中, 才可以使用缺省设置启动模拟量模块。  
<sup>3)</sup> 限制值必须位于所连接传感器的温度范围之内。

### 测量值滤波

可以在相关章节中找到适用于模拟值滤波的常规信息。

下图显示了模块的模块循环数，如果存在阶跃响应，则在阶跃响应之后，几乎 100 % 应用滤波模拟值（取决于滤波设置）。此图适用于模拟量输入的全部信号变化。

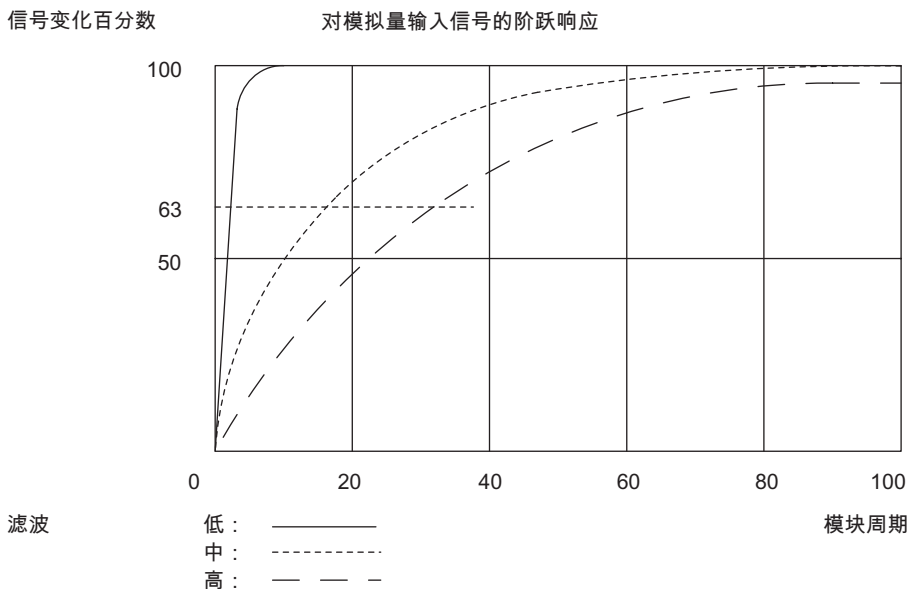


图 5-38 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的阶跃响应

### 显示参数分配错误

SM 431; AI 8 x RTD x 16 位具有诊断功能。下表概述了对于参数分配错误的模块可能显示的内容。

表格 5-68 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的诊断信息

参数分配错误	可能显示的内容	说明
对于模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 模块出错</li> <li>• 内部错误</li> <li>• 参数错误</li> <li>• 无模块参数</li> </ul>	您可以在相应表格中找到有关诊断信息的说明。
影响某些通道	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 模块出错</li> <li>• 内部错误</li> <li>• 通道错误</li> <li>• 参数错误</li> <li>• 通道信息可用</li> <li>• 通道错误矢量</li> <li>• 通道参数分配错误</li> <li>• 与参数分配不一致</li> </ul>	

**参见**

模拟输入模块的参数 ( 页 5-33 )

模拟模块的转换时间、循环时间、设置和响应时间 ( 页 5-29 )

关于诊断消息的常规信息 ( 页 4-6 )

**5.23.2 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的测量方法和测量范围****测量方法**

您可设置温度测量作为输入通道的测量方法。

**未使用的通道**

对于未使用的通道，在“测量方法”参数中将其设置为“禁用”。这可缩短模块的循环时间。

**测量范围**

在 STEP 7 中通过“测量范围”参数来设置测量范围。

表格 5-69 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的测量范围

所选测量方法	测量范围	说明
RTD-3L : 热电阻 ( 线性, 3 线连接 ) ( 温度测量 )	Pt 100 标准型 Pt 200 标准型 Pt 500 标准型	模拟值的数字化在“模拟量输入通道的模拟值”一节的温度范围中列出。
RTD-4L : 热电阻 ( 线性, 4 线连接 ) ( 温度测量 )	Pt 1000 标准型 Pt 100 标准型 Pt 1000 标准型	

**缺省**

在 STEP 7 中，模块测量方法的缺省设置是“热敏电阻 ( 线性, 3 线连接 )”，测量范围的缺省设置是“Pt 100 标准型”。您可使用此测量方法和测量范围，而无需再使用 STEP 7 组态 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位。

**参见**

模拟量输入通道的模拟值表示 ( 页 5-5 )

## 5.24 模拟量输入模块 SM 431; AI 8 x 16 位 (6ES7 431-7KF00-0AB0)

### 概述

模拟量输入模块 SM 431; AI 8 x 16 位具有下列特性：

- 8 点隔离的差分输入用于电压/电流/温度测量
- 测量范围选择没有限制
- 热电偶特性曲线的线性化
- 精度 16 位
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 超限时可编程中断
- 模拟量部分与 CPU 隔离
- 通道之间以及通道和中心接地点之间允许的最大共模电压为 120 VAC
- 到内部温度参考点的现场连接 (6ES7 431-7K00-6AA0) ( 包含在产品中 )

### 校准软件

校准软件仅在 Internet 上提供。可在文章号 12443337 下找到此软件的最新版本。

安装软件后，可为每个通道和每个模块输入范围定义用户指定的校准值。可以在“客户支持 FAQ”站点的 ID 1243689 下找到更多信息。



SM 431; AI 8 x 16 位的方框图

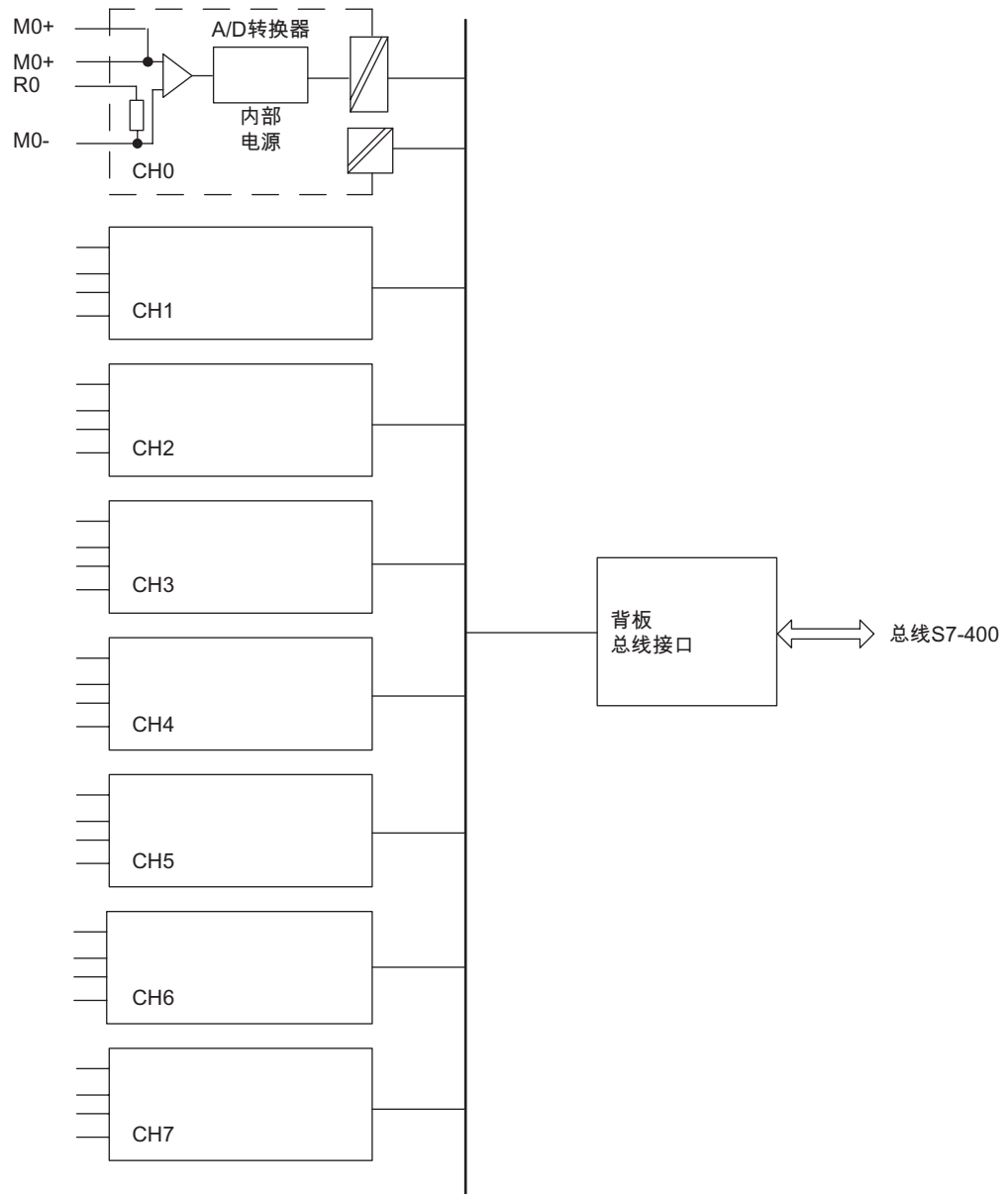


图 5-39 SM 431; AI 8 x 16 位的方框图

**注意**

根据 IEC 61000-4-5，要求采用外部保护网络保护信号线（使用 150 V/14 mm MOV 将每个 + 和 - 输入跨接到基座接地）

SM 431; AI 8 x 16 位的接线图

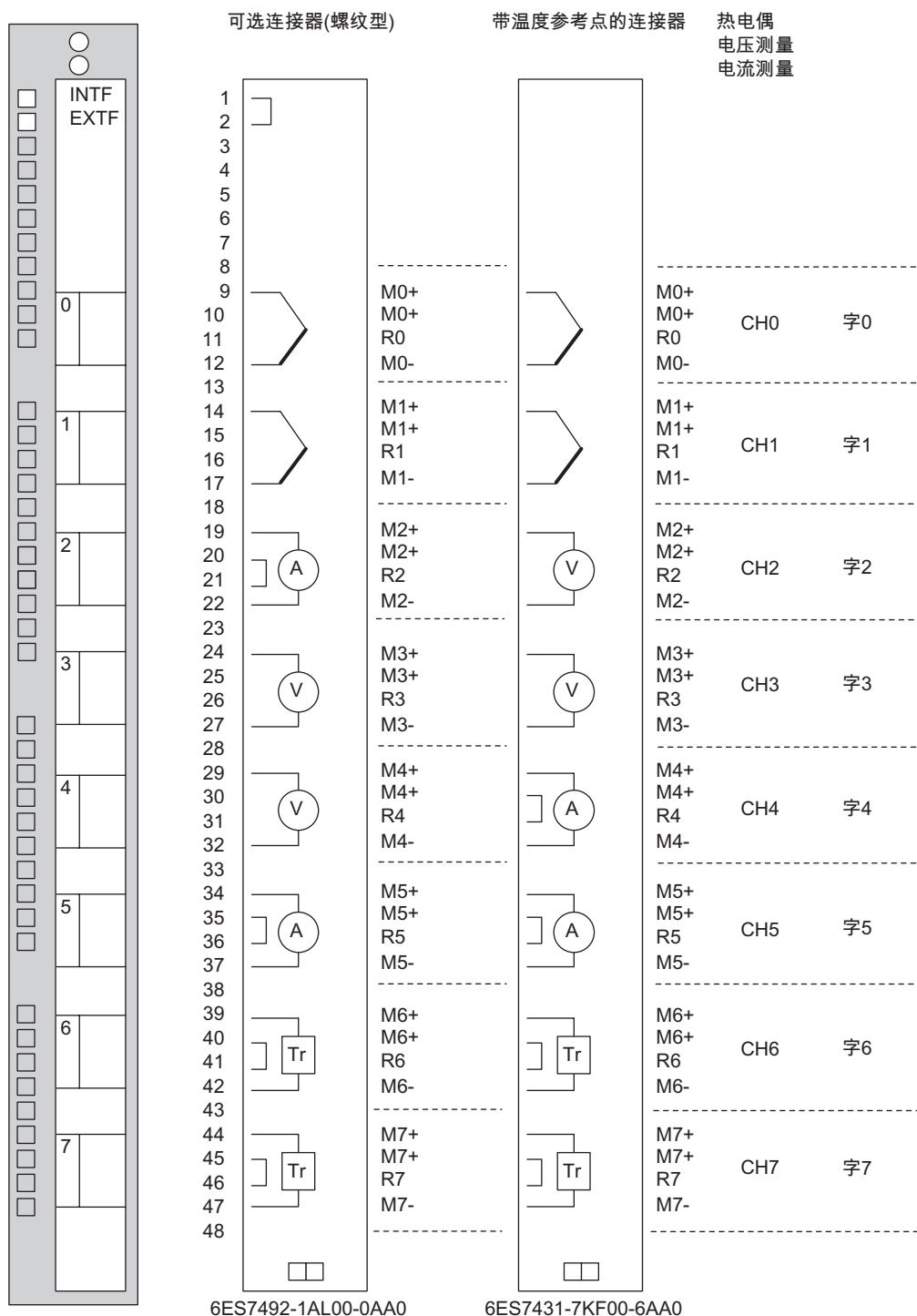


图 5-40 SM 431; AI 8 x 16 位的接线图

## SM 431; AI 8 x 16 位的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 650 克
模块特性数据	
输入点数	8
电缆长度	200 m
• 屏蔽	
电压、电流和电位	
电气隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有
每组点数	1
允许的电位差	
• 输入之间 (CMV)	120 VAC
• $M_{ANA}$ 和 $M_{internal}$ ( $V_{iso}$ ) 之间	120 VAC
绝缘测试电压	1500 VDC
电流消耗	最大 1200 mA
• 背板总线 (5 V) 供电	
模块功率损耗	通常为 4.6 W
模拟值的产生	
测量原理	积分型
积分/转换时间/精度 (各个通道)	
• 可编程	是
• 积分时间 (ms)	2.5 16.7 20 100
• 基本转换时间 (ms)	10 16.7 20 100
• 精度, 包括符号位	模块的基本反应时间 (启用所有通道)
• 噪声抑制	400 60 50 10
• 对于干扰频率 $f_1$ (Hz)	
• 测量值滤波	可将参数分成 4 个等级
• 可将参数分成 4 个等级	40 67 80 400
噪声抑制, 误差限制	
$f = n \times (f_1 \pm 1\%)$ 时的噪声抑制, ( $f_1 =$ 干扰频率) $n = 1, 2 \dots$	
• 共模噪声 ( $V_{cm} < 120$ V)	
电流、热电偶和电压范围 $< 2.5$ V	$> 120$ dB
电压范围 $\geq 2.5$ V	$> 95$ dB
输入间的串扰 ( $U_{cm} < 120$ V)	
电流、热电偶和电压范围 $\geq 2.5$ V	$> 120$ dB
电压范围 $\geq 2.5$ V	$> 95$ dB
• 串模干扰 (干扰峰值 $<$ 额定输入范围)	$> 80$ dB
运行误差范围 (整个温度范围, 与输入范围有关)	
• 电压输入	$\pm 0.30\%$
• 电流输入	$\pm 0.50\%$
• 温度误差 (与输入范围有关) <sup>2</sup> 温度范围如下:	
U 型 - 100°C 到 600°C	$\pm 3.6^\circ\text{C}$
L 型 0°C 到 900°C	$\pm 2.9^\circ\text{C}$

T 型 - 100°C 到 400°C	± 2.1°C
J 型 - 100°C 到 1200°C	± 5.0°C
E 型 - 100°C 到 1000°C	± 4.6°C
K 型 0°C 到 1372°C	± 3.8°C
N 型 0°C 到 1300°C	± 5.7°C
S 型 200°C 到 1769°C	± 5.3°C
R 型 200°C 到 1769°C	± 6.7°C
B 型 400°C 到 1820°C	± 7.3°C
<b>噪声抑制, 误差限制</b>	
基本误差限制 ( 25°C 时的运行误差限制, 与输入范围有关 )	
• 输入电压	± 0.10%
• 输入电流	± 0.17%
• 下列温度范围的温度误差 ( 与输入范围有关 ) <sup>2</sup> :	
U 型 - 100°C 到 600°C	± 1.2°C
L 型 0°C 到 900°C	± 1.0°C
T 型 - 100°C 到 400°C	± 0.7°C
J 型 - 100°C 到 1200°C	± 1.7°C
E 型 - 100°C 到 1000°C	± 1.5°C
K 型 0°C 到 1372°C	± 1.3°C
N 型 0°C 到 1300°C	± 1.9°C
S 型 200°C 到 1769°C	± 1.8°C
R 型 200°C 到 1769°C	± 2.2°C
B 型 400°C 到 1820°C	± 2.2°C
线性误差 ( 与输入范围有关 )	其它误差 ± 0.05%
重复精度 ( 瞬态 25°C, 与输入范围有关 )	其它误差 ± 0.05%
冷端补偿连接	6ES7 431-7KF00-6AA0
操作限制	
• 内部温度补偿误差	其它误差 ± 2.0°C

状态、中断、诊断	
中断	
• 硬件中断	可编程
• 超限时的硬件中断	可编程
• 诊断中断	可编程
诊断功能	可编程
• 组错误显示	可编程
内部故障	外部故障
外部故障	红色 LED (EXTF)
诊断信息转储	支持
监视	
• 断线	
传感器选择数据	
输入范围 ( 额定值 ) / 输入阻抗	
• 电压	± 25 mV > 2 MΩ ± 50 mV > 2 MΩ ± 80 mV > 2 MΩ ± 100 mV > 2 MΩ ± 250 mV > 2 MΩ ± 500 mV > 2 MΩ ± 1 V > 2 MΩ ± 2.5 V > 2 MΩ ± 5 V > 2 MΩ + 1 到 5 V > 2 MΩ ± 10 V > 2 MΩ
• 电流	± 20 mA 50 Ω + 4 到 20 mA 50 Ω ± 10 mA 50 Ω ± 5 mA 50 Ω ± 3.2 mA 50 Ω
• 热电偶	B 型、N 型 > 2 MΩ E、R、S、J、L、T、K、U
电压输入的最大输入电压 ( 破坏极限 )	35 V, 连续; 75 V, 最长持续时间为 1 s ( 占空比 1:20 )
电流输入的最大输入电流 ( 破坏极限 )	32 mA
传感器连接	
• 测量电压	支持
• 作为 4 线传感器进行电流测量	支持
特性线性化	
• 对于热电偶	B、N、E、R、S、J、L、T、K、U 型
温度补偿	有, 可编程
• 内部温度补偿	支持
温度测量的单位	摄氏度; 华氏度
<p><sup>1</sup> 6ES7 431-7KF00-0AB0 不支持 S7 中为热电偶定义的高量程和低量程。当模块到达为 S7 定义的运行限值时, 系统将输出相应的下溢 (32768) 或上溢 (32767) 信号。</p> <p><sup>2</sup> 热电偶可以在指定温度以上运行。 在低量程和较高温度处的指定精度有所提高。 根据热电偶输入电压和 emf/°C 的精度限制值, 可计算热电偶模块在其它温度范围的精度。</p>	

## 5.24.1 调试 SM 431; AI 8 x 16 位

## 设置操作模式

在 STEP 7 中设置 SM 431; AI 8 x 16 位的操作模式。

## 参数

在相应章节中介绍了将参数分配给模拟量模块的常规步骤。

下表提供了可组态参数 (包括缺省值) 的概述。

表格 5-70 SM 431; AI 8 x 16 位的参数

参数	数值范围	缺省 <sup>2</sup>	参数类型	范围	
<b>启用</b>					
• 诊断中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态	模块	
• 硬件中断 <sup>1</sup>	是/否	否	动态		
• 用于中断的目标 CPU	1 到 4	-	静态		
<b>硬件中断触发器<sup>3)</sup></b>					
• 上限	从 32767 到 -32768	-	动态	通道	
• 下限	-32768 到 32767	-			
<b>诊断</b>					
• 断线	有/无	无	静态	通道	
• 参考通道错误	有/无	无			
• 下溢	有/无	无			
• 上溢	有/无	无			
<b>测量</b>					
• 测量方法	禁用		TC-L	静态	通道
	U	电压			
	4DMU	电流 (4 线传感器)			
	TC-L	热电偶 (线性)			
• 测量范围	有关输入通道的可组态测量范围的信息, 请参见“SM 431; AI 8 x 16 位的测量方法和测量范围”一章。		J 型		
• 参考温度	- 273.15 到 327.67 °C - 327.68 到 327.67 °C		100 °C	动态	模块
• 温度单位 <sup>4</sup>	摄氏; 华氏		摄氏	静态	模块
• 噪声抑制	400 Hz; 60 Hz; 50 Hz; 10 Hz		60 Hz		
• 滤波	无、低、中、高		无		
• 参比端 (参考冷端)	无 内部 动态参考温度值		内部	静态	模块
<sup>1)</sup> 如果在 ER-1/ER-2 中使用此模块, 则必须将此参数设置为“否”, 因为在 ER-1/ER-2 中没有中断总线。 <sup>2)</sup> 只有在 CC (中央控制器) 中, 才可以使用缺省设置启动模拟量模块。 <sup>3)</sup> 限制值必须位于所连接传感器的温度范围之内。 <sup>4)</sup> 对输出温度和动态参考温度格式有效					

## 测量值滤波

有关模拟值滤波的一般原则信息，请参见“模拟量模块的转换时间、循环时间和响应时间”一节。

在 SM 431; AI 8 x 16 位中，模块的循环时间为常数，此时间不取决于启用的通道数。因此，模块循环时间对阶跃响应无影响，阶跃响应则由干扰频率抑制和滤波的参数分配定义。

## 阶跃响应

表格 5-71 SM 431; AI 8 x 16 位组态的干扰频率抑制和滤波是如何决定响应时间的

干扰频率抑制 (Hz)	使用如下组态滤波时的响应时间 (ms) :			
	无	低	中	高
10	100	200	1600	3200
50	20	40	320	640
60	16.7	33.3	267	533
400	10	20	160	320

下图说明了上表中的内容。图中显示了在几乎 100% 应用滤波模拟值之前，阶跃响应所需的响应时间。此图适用于模拟量输入的全部信号变化。

## 干扰频率抑制为 10 Hz 时的阶跃响应

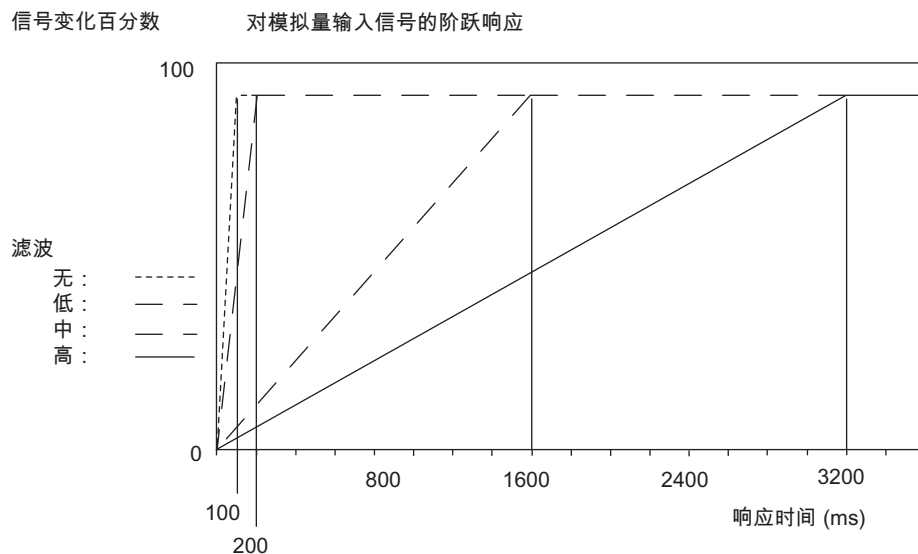


图 5-41 SM 431; AI 8 x 16 位在干扰频率抑制为 10Hz 时的阶跃响应

### 干扰频率抑制为 50 Hz 时的阶跃响应

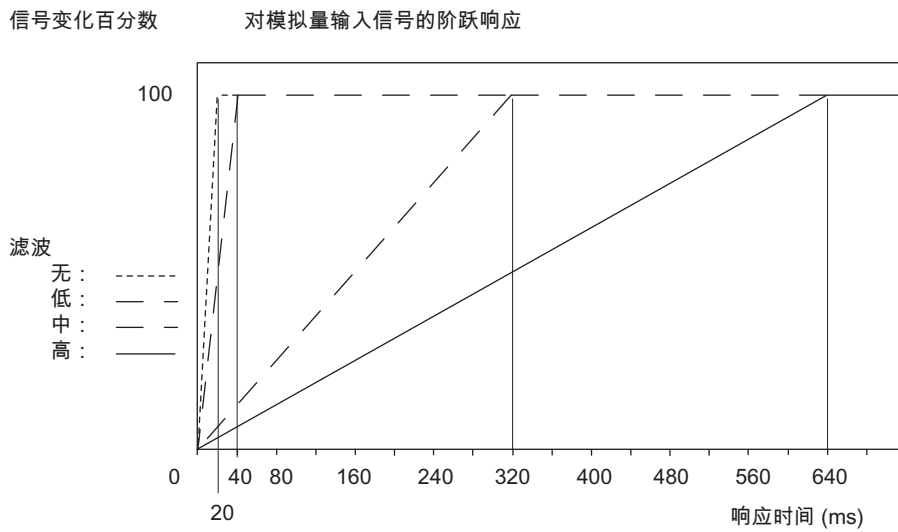


图 5-42 SM 431; AI 8 x 16 位在干扰频率抑制为 50Hz 时的阶跃响应

### 干扰频率抑制为 60 Hz 时的阶跃响应

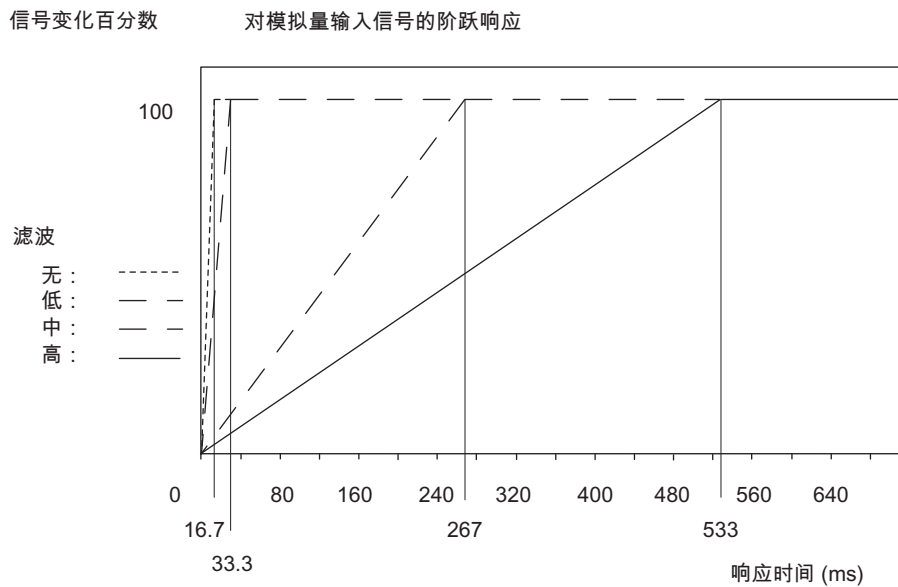


图 5-43 SM 431; AI 8 x 16 位在干扰频率抑制为 60Hz 时的阶跃响应



## 干扰频率抑制为 400 Hz 时的阶跃响应

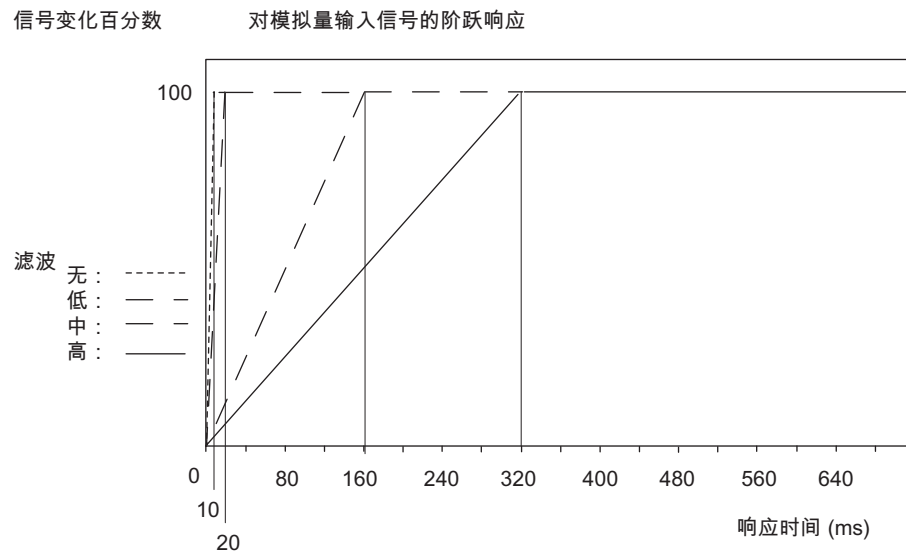


图 5-44 SM 431; AI 8 x 16 位在干扰频率抑制为 400Hz 时的阶跃响应

## 显示参数分配错误

SM 431; AI 8 x 16 位具有诊断功能。下表概述了对于参数分配错误的模块可能显示的内容。

表格 5-72 SM 431; AI 8 x 16 位的诊断信息

参数分配错误	可能显示的内容	说明
对于模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 模块出错</li> <li>• 内部错误</li> <li>• 参数错误</li> <li>• 无模块参数</li> </ul>	您可以在相应表格中找到有关诊断信息的说明。
影响某些通道	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 模块出错</li> <li>• 内部错误</li> <li>• 通道错误</li> <li>• 参数错误</li> <li>• 通道信息可用</li> <li>• 通道错误矢量</li> <li>• 通道参数分配错误</li> <li>• 用户校准与参数分配不一致</li> </ul>	

## 参见

模拟模块的转换时间、循环时间、设置和响应时间 ( 页 5-29 )

关于参数分配的常规信息 ( 页 5-32 )

关于诊断消息的常规信息 ( 页 4-6 )

### 5.24.2 SM 431; AI 8 x 16 位的测量方法和范围

#### 测量方法

可在输入通道中设置的测量方法有：

- 电压测量
- 电流测量
- 温度测量

在 STEP 7 中使用“测量方法”参数进行设置。

#### 未使用的通道

对于未使用的通道，在“测量方法”参数中将其设置为“禁用”。这可缩短模块的循环时间。

#### 测量范围

在 STEP 7 中通过“测量范围”参数来设置测量范围。

表格 5-73 SM 431; AI 8 x 16 位的测量范围

所选测量方法	测量范围	说明
V：电压	± 25 mV ± 50 mV ± 80 mV ± 100 mV ± 250 mV ± 500 mV ± 1 V ± 2.5 V ± 5 V ± 10 V 1 V 到 5 V	模拟值的数字化在“模拟量输入通道的模拟值表示”一节的电压测量范围中列出。
4DMU：电流（4 线传感器）	± 3.2 mA ± 5 mA ± 10 mA ± 20 mA 0 到 20 mA 4 到 20 mA	模拟值的数字化在“模拟量输入通道的模拟值表示”一节的电流测量范围中列出。
TC-L：热电偶（线性） （温度测量）	B 型 N 型 E 型 R 型 S 型 J 型 L 型 T 型 K 型 U 型	模拟值的数字化在“模拟量输入通道的模拟值表示”一节的温度范围中列出。

## 缺省

在 STEP 7 中，模块测量方法的缺省设置是“热电偶（线性）”，测量范围的缺省设置是“J 型”。可以使用测量方法和测量范围的这一组合，而无需在 STEP 7 中组态 SM 431; AI 8 x 16 位。

## 5.25 模拟量输出模块 SM 432; AO 8 x 13 位 (6ES7 432-1HF00-0AB0)

### 概述

SM 432; AO 8 x 13 位具有以下特性：

- 8 点输出
- 可将输出通道编程为
  - 电压输出
  - 电流输出
- 精度 13 位
- 模拟量部分与 CPU 和负载电压隔离
- 通道之间以及通道与  $M_{ANA}$  之间允许的最大共模电压为 3 VDC

### SM 432; AO 8 x 13 位的方框图

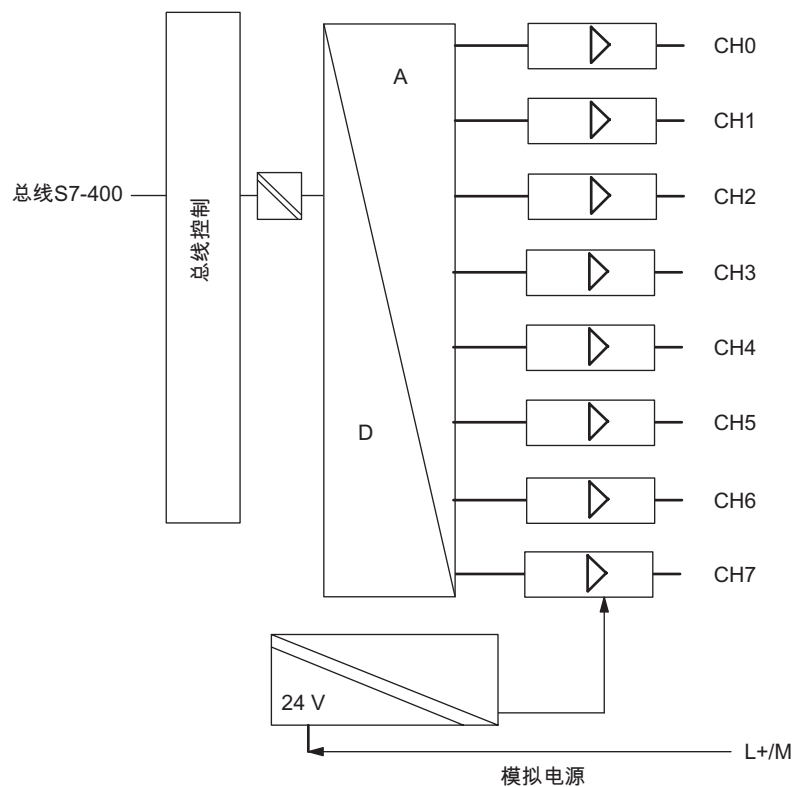


图 5-45 SM 432; AO 8 x 13 位的方框图

SM 432; AO 8 x 13 位的接线图

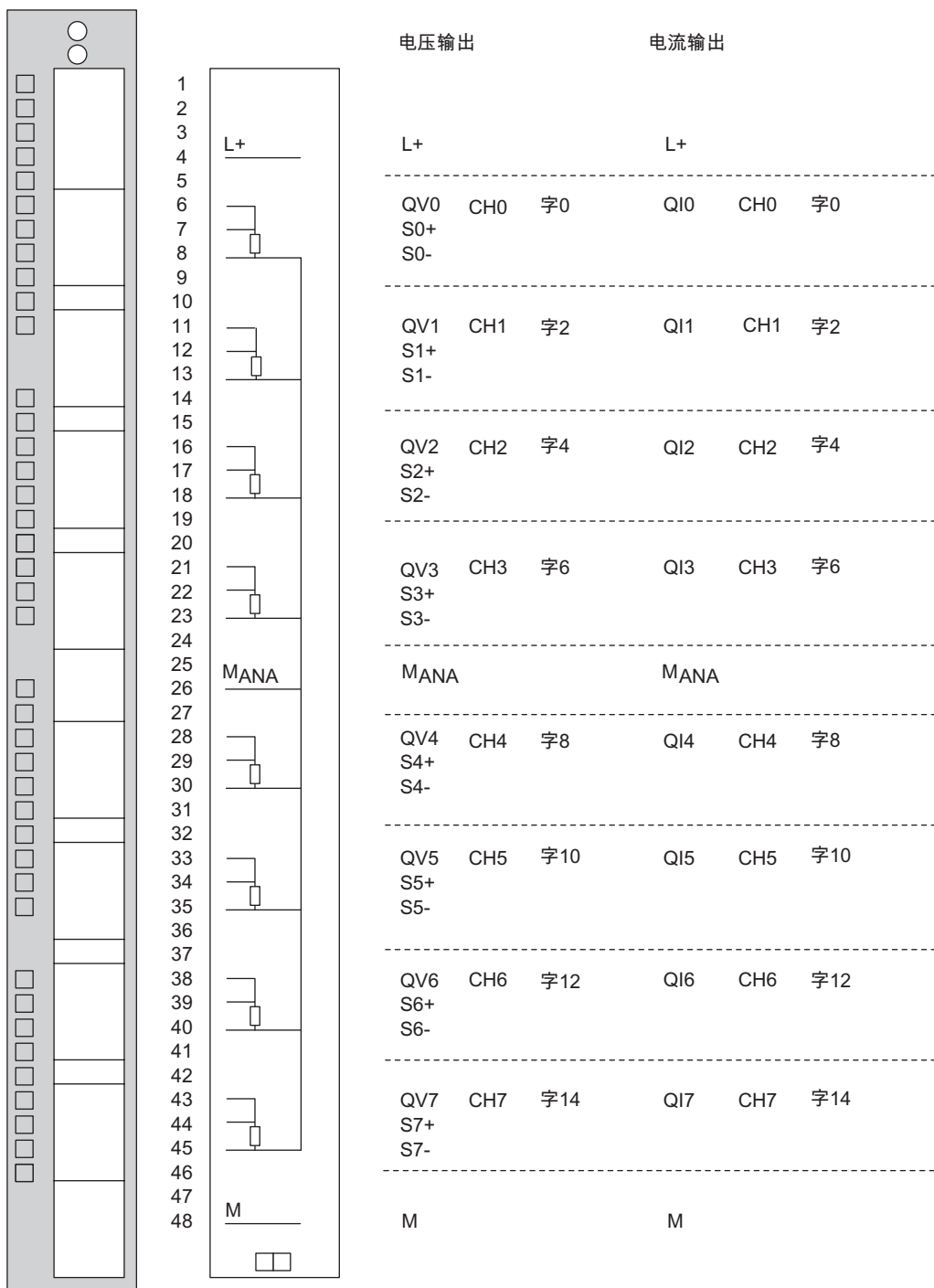


图 5-46 SM 432; AO 8 x 13 位的接线图

## SM 432; AO 8 x 13 位的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	约 650 克
模块特性数据	
输出点数	8
电缆长度 • 屏蔽	最大 200 m
电压、电流、电位	
设备的电源电压 L+	24 VDC
额定负载电压 L+	24 VDC
• 反极性保护	有
电气隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	无
• 通道和负载电压 L+ 之间	有
允许的电位差	
• 输出之间 (ECM)	3 VDC
• S 和 MANA 之间 (UCM)	3 VDC
• MANA 和 Minternal 之间 (UISO)	75 VDC/60 VAC
绝缘测试	
• 总线和 L+/M 之间	2120 VDC
• 总线和模拟部分之间	2120 VDC
• 总线和基座接地之间	500 VDC
• 模拟部分和 L+/M 之间	707 VDC
• 模拟部分和基座接地之间	2120 VDC
• L+/M 和基座接地之间	2120 VDC
电流消耗	
• 背板总线 (5 V) 供电	最大 150 mA
• 电源和负载电压 L+ (轻微负载) 供电	最大 400 mA
• 电源和负载电压 L+ (空载) 供电	最大 200 mA
模块功率损耗	通常为 9 W

<b>模拟值的产生</b>	
精度 (包括过冲范围)	13 位
转换时间 (各个通道)	
• 在 1 V 到 5 V 和 4 mA 到 20 mA 范围内	420 μs
• 在所有范围内	300 μs
模块的基本执行时间 (启用所有通道)	
• 在 1 V 到 5 V 和 4 mA 到 20 mA 范围内	3.36 ms
• 在所有其它范围内	2.4 ms
稳定时间	
• 阻性负载	0.1 ms
• 容性负载	3.5 ms
• 感性负载	0.5 ms
<b>噪声抑制, 误差限制</b>	
f = n (f1 ± 1%) 的噪声抑制, (f1 = 干扰频率) n=1、2...	
• 共模干扰 (UCM < AC 3 Vss/50 Hz)	> 60 dB
输入间的串扰	> 40 dB
运行误差范围 (整个温度范围, 与输出范围有关)	
• 电压输出	
- ± 10 V	± 0.5 %
- 0 到 10 V	± 0.5 %
- 1 到 5 V	± 0.5 %
• 电流输出	
- ± 20 mA	± 1%
- 4 mV 到 20 mV	± 1%
基本误差限制 (25°C 时的运行误差限制, 与输出范围有关)	
• 电压输出	
- ± 10 V	± 0.5%
- 0 到 10 V	± 0.5%
- 1 到 5 V	± 0.5%
• 电流输出	
- ± 20 mA	± 0.5%
- 0 到 20 mA	± 0.5%
温度误差 (与输出范围有关)	± 0.02% K
线性误差 (与输出范围有关)	± 0.05%
重复精度 (瞬态 25°C, 与输出范围有关)	± 0.05%
输出波动范围; 范围 0 Hz 到 50 kHz (与输出范围有关)	± 0.05%
<b>状态、中断、诊断</b>	
中断	无
诊断功能	无
注入替换值	否

执行器选择数据	
输出范围 ( 额定值 )	
• 电压	± 10 V0 到 10 V1 到 5 V
• 电流	± 20 mA 0 到 20 mA 4 到 20 mA
负载阻抗 ( 在额定输出范围内 )	
• 对于电压输出 – 容性负载	最小 1 kΩ 最大 1 μF
• 对于电流输出 – 感性负载	最大 500 Ω 600 Ω, U <sub>CM</sub> 减少到 < 1 V 最大 1 mH
电压输出	
• 抗短路	是
• 短路电流	最大 30 mA
电流输出	
• 无负载电压	最大 19 V
外部电压/电流的破坏极限	
• MANA 的输出电压	最大 20 V, 连续时 75 V, 1 ms ( 循环因子 1 : 20 )
• 电流	最大 40 mA, 连续时
给执行器接线	
• 对于电压输出 – 2 线连接 – 4 线连接 ( 测量线路 )	可能, 无线路电阻补偿 支持
• 对于电流输出 – 2 线连接	支持

### 5.25.1 调试 SM 432; AO 8 x 13 位

#### 参数

在相应章节中介绍了将参数分配给模拟量模块的常规步骤。

有关可组态参数和缺省值的概述，请参见“模拟量输出模块的参数”表格所述。

#### 为通道分配参数

可分别为每个 SM 432; AO 8 x 13 位的输出通道设置参数。因而，您可为每个输出通道分配各自的参数。

#### 参见

关于参数分配的常规信息 ( 页 5-32 )

### 5.25.2 SM 432; AO 8 x 13 位的输出范围

#### 模拟量输出电路的组态

可根据操作需要，将输出组态为电压或电流输出，或禁用它们。在 *STEP 7* 中的“输出类型”参数中对输出电路进行组态。

#### 未使用的通道

要关闭 SM 432; AO 8/AO 2 x 13 位的未使用输出通道的电源，在“输入类型”参数中将其设置为“禁用”，并且保持端子为开路状态。

#### 输出范围

在 *STEP 7* 中设置电压和电流的输出范围。

表格 5-74 SM 432; AO 8 x 13 位的输出范围

所选输出类型	输出范围	说明
电压	1 V 至 5 V 0 V 至 10 V ± 10 V	模拟值的数字化在“模拟量输出通道的模拟值表示”一节的电压或电流输出范围中列出。
电流	0 至 20 mA 4 至 20 mA ± 20 mA	

#### 缺省

缺省情况下，模块中的输出类型设置为“电压”，输出范围设置为“± 10 V”。可以始终将此输出类型和输出范围结合使用，而无需在 *STEP 7* 中对 SM 432; AO 8 x 13 位进行设置。



## 接口模块

### 6.1 接口模块的共性

#### 功能

将一个或多个扩展单元 (EU) 连接到中央控制器 (CC) 时需要接口模块 (一个发送 IM 和一个接收 IM)。此组态在 *安装手册* 中进行说明。

#### 组态

必须始终同时使用成对的接口模块。在 CC 中插入发送模块 (发送 IM) 时, 需同时将相应的接收模块 (接收 IM) 插在串联的 EU 中。

表格 6-1 S7-400 的接口模块

成对接口	应用领域
IM 460-0 IM 461-0	发送 IM 用于本地链接, 无 PS 传输; 带有通讯总线 接收 IM 用于不进行电源传送的本地链接; 带有通讯总线
IM 460-1 IM 461-1	发送 IM 用于进行电源传送的本地链接; 不带通讯总线 接收 IM 用于进行电源传送的本地链接; 不带通讯总线
IM 460-3 IM 461-3	发送 IM 用于长达 102.25 m 的远程链接; 带有通讯总线 接收 IM 用于长达 102.25 m 的远程链接; 带有通讯总线
IM 460-4 IM 461-4	发送 IM 用于长达 605 m 的远程链接; 不带通讯总线 接收 IM 用于长达 605 m 的远程链接; 不带通讯总线

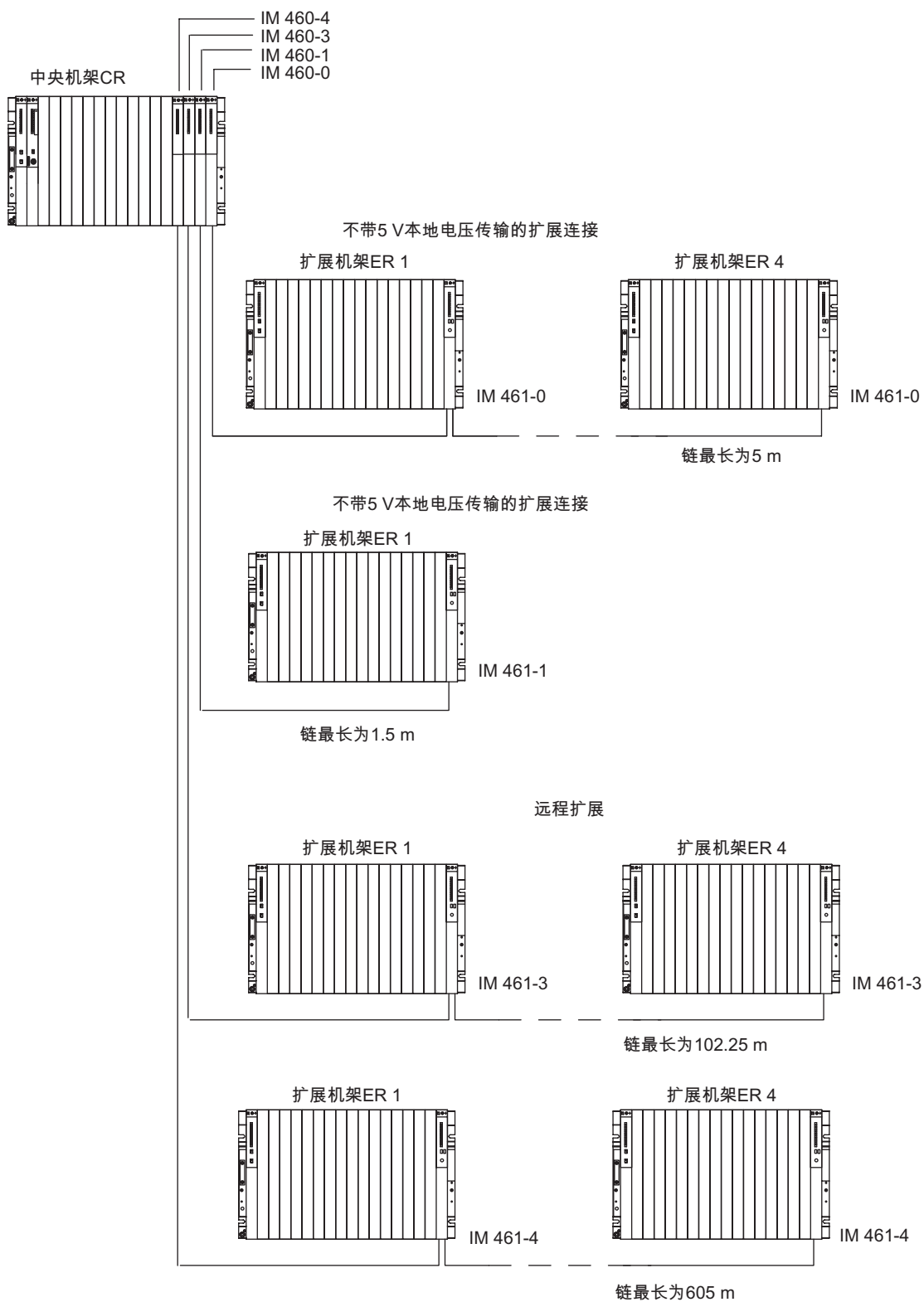
#### 连接概述

请注意后面第二节中的连接规则。

表格 6-2 连接概述

	本地连接		远程连接	
	460-0	460-1	460-3	460-4
发送 IM	460-0	460-1	460-3	460-4
接收 IM	461-0	461-1	461-3	461-4
每链可连接 EM 的最大数目	4	1	4	4
最远距离	5 m	1.5 m	102.25 m	605 m
5 V 传输	无	有	无	无
每个接口传输的最大电流	-	5 A	-	-
通讯总线传输	有	无	有	无

中央机架和扩展机架可能的连接方式



## 连接规则

将扩展机架连接到中央机架时，必须遵守下列规则：

- 1 个 CR 上最多可连接 21 个 S7-400 ER。
- 为 ER 分配编号以便识别。必须在接收 IM 的编码开关中设置机架号。可以分配 1 到 21 之间的任何机架号。编号不得重复。
- 在一个 CR 中最多可插入六个发送 IM。不过，一个 CR 中只允许存在两个能够传输 5 V 电压的发送 IM。
- 连接到发送 IM 接口的每个链中最多可包括四个 ER（不能传输 5 V 电压）或一个 ER（能传输 5 V 电压）。
- 通过通讯总线进行数据交换时限定为 7 个机架，即 1 个 CR 和编号为 1 到 6 的 6 个 ER。
- 不得超过为连接类型指定的最大（总）电缆长度。

表格 6-3 不同连接中的电缆

连接类型	最大（总）线路长度
本地连接，通过 IM 460-1 和 IM 461-1，带 5 V 电压传输	1.5 m
本地连接，通过 IM 460-0 和 IM 461-0，不带 5 V 电压传输	5 m
远程连接，通过 IM 460-3 和 IM 461-3 进行	102.25 m
远程连接，通过 IM 460-4 和 IM 461-4 进行	605 m

端接器

总线必须终止于线路中的最后一个 EU。为此，请在线路的最后一个 EU 中，在其接收 IM 的下部前连接器中插入适当的端接器。不必往发送 IM 中未使用的前连接器内插入端接器。IM 461-1 不需要端接器。

表格 6-4 接收 IM 的端接器

接收 IM	端接器
IM 461-0	6ES7 461-0AA00-7AA0
IM 461-3	6ES7 461-3AA00-7AA0
IM 461-4	6ES7 461-4AA00-7AA0

下图显示了具有发送 IM、接收 IM 和端接器的典型组态。

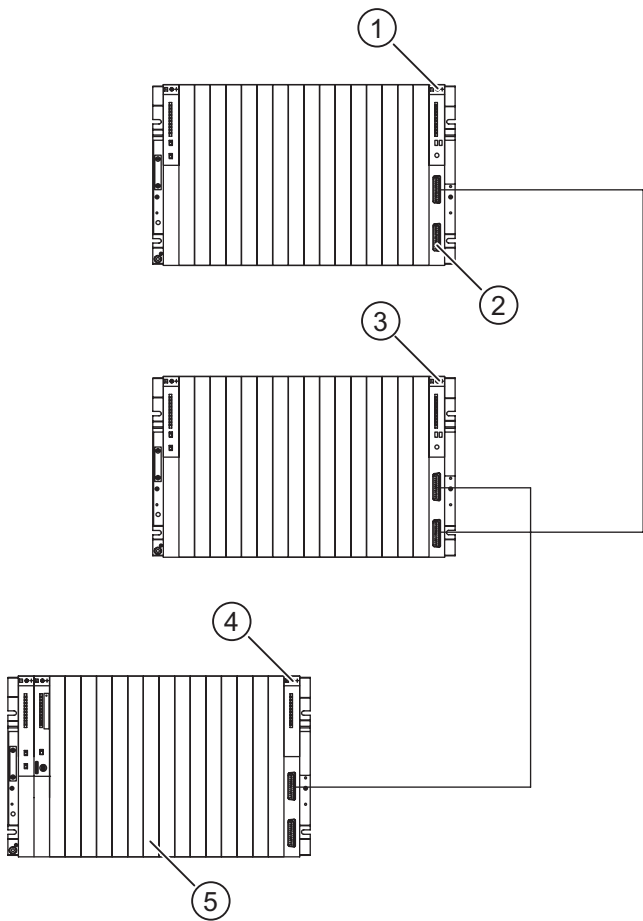


图 6-1 实例：具有发送 IM、接收 IM 和端接器的组态

- (1) 接收 IM
- (2) 端接器
- (3) 接收 IM
- (4) 发送 IM
- (5) CC

## 电缆

分别提供了不同固定长度的预切割电缆，以连接各个接口模块。（请参见附录“附件和备件”）。

表格 6-5 连接接口模块的电缆

接口模块	电缆
IM 460-0 和 IM 461-0 IM 460-3 和 IM 461-3	6ES7 468-1... ( 通过 P 总线和通讯总线传送 )
IM 460-1 和 IM 461-1	6ES7 468-3... ( 通过 P 总线传送 ; 通过 IM 向安装机架供电 )
IM 460-4 和 IM 461-4	6ES7 468-1...

## 运行期间安装和卸下模块

请阅读以下有关插入和卸下接口模块及相关电缆的警告。



### 小心

数据可能丢失或破坏。

带电卸下或插入接口模块和/或其相关电缆可能会导致数据丢失或破坏。

在执行任何操作前，需先关闭要对其执行操作的 CC 和 EU 的电源模块。

## 6.2 接口模块 IM 460-0 (6ES7 460-0AA01-0AB0) 和 IM 461-0 (6ES7 461-0AA01-0AA0)

### 功能

用于本地链接的一对接口模块：IM 460-0（发送 IM）和 IM 461-0（接收 IM）。

### IM 460-0 和 IM 461-0 6ES7 461-4AA01-0AA0 的操作员控件和指示灯的位置

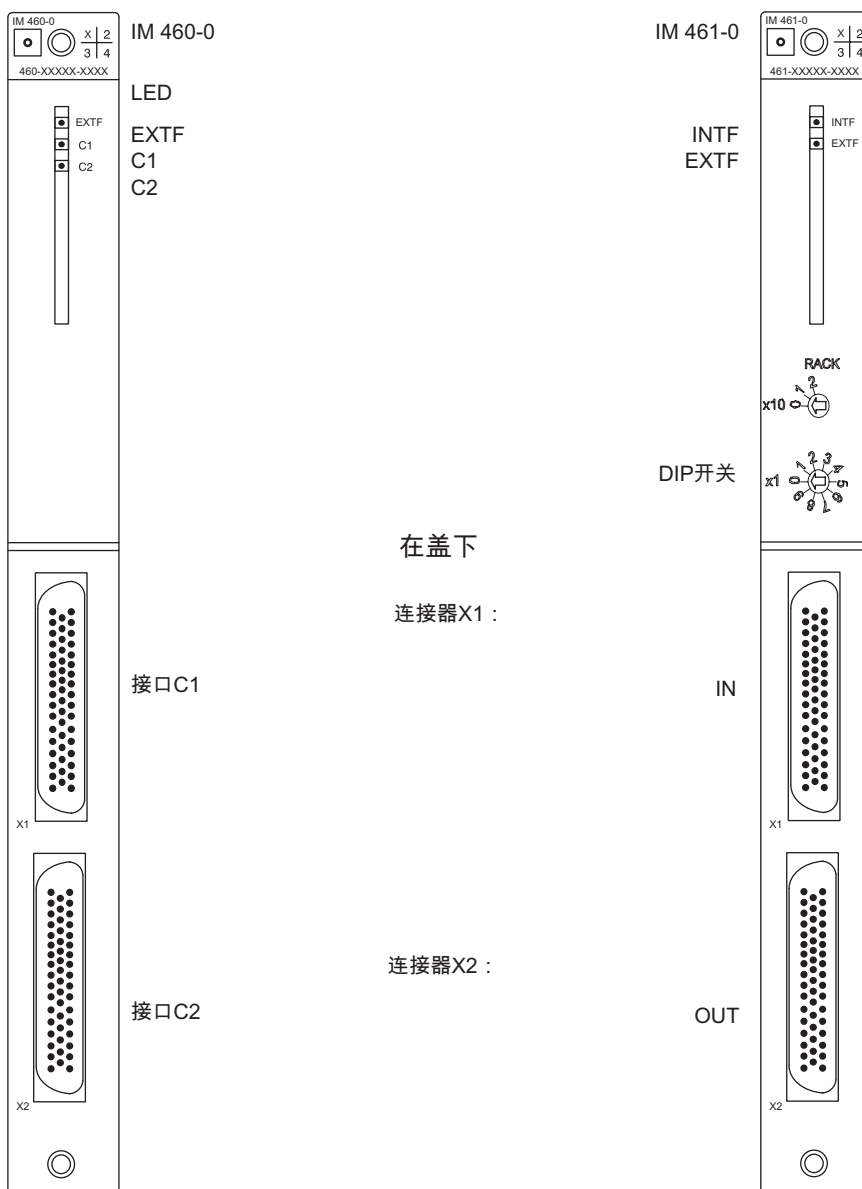


图 6-2 IM 460-0 和 IM 461-0 6ES7 461-4AA01-0AA0 的操作员控件和指示灯的位置

## 发送 IM 上的操作员控件和指示灯

表格 6-6 发送 IM 上的操作员控件和指示灯

LED	含义
EXTF LED (红色)	出现外部故障时亮起。线 1 或线 2 有故障 (缺少端接器或电缆损坏)
C1 LED (绿色)	线 1 (通过前连接器 X1, 连接 1) 正常。
C1 LED (绿灯闪烁)	线路中有一个 EU 未准备好进行操作, 因为 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电源模块未接通或</li> <li>• 某个模块尚未完成初始化过程</li> </ul>
C2 LED (绿色)	线 2 (通过前连接器 X2, 连接 2) 正常。
C2 LED (绿灯闪烁)	线路中有一个 EU 未准备好进行操作, 因为 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电源模块未接通或</li> <li>• 某个模块尚未完成初始化过程</li> </ul>
前连接器 X1 和 X2	线 1 和线 2 的连接器 (输出) X1 = 上部的前连接器; X2 = 下部的连接器

## 接收 IM 上的操作员控件和指示灯

表格 6-7 接收 IM 上的操作员控件和指示灯

LED	含义
INTF LED (红色)	设置的机架号 > 21 或 = 0 时亮起。 带电更改机架号时亮起。
EXTF LED (红色)	出现外部故障 (线路故障, 例如未插入端接器或模块尚未完成初始化过程) 时亮起。
DIP 开关	用于设置安装机架号的 DIP 开关。
前连接器 X1	上部连接器 (输入), 用于连接来自上一接口模块的电缆。
前连接器 X2	下部连接器 (输出), 用于连接至下一接口模块的电缆或用于连接端接器。

## 安装机架号的参数分配

必须使用模块前面板上的 DIP 开关来设置其中安装了接收 IM 的安装机架的编号。允许范围为 1 到 21。

## 设置/更改编号

步骤如下：

1. 将要在其中执行更改的 EU 中的电源模块的开关置于  $\cup$  位置 (输出电压 0 V)。
2. 使用 DIP 开关输入编号。
3. 再次接通电源模块的电源。

## IM 460-0 和 IM 461-0 的技术规范

最大 (总) 线路长度	5 m
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 280
重量	
<ul style="list-style-type: none"> <li>IM 460-0</li> <li>IM 461-0</li> </ul>	600 克 610 克
S7-400 总线的电流消耗 (5 VDC)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>IM 460-0</li> </ul>	通常为 130 mA 最大 140 mA
<ul style="list-style-type: none"> <li>IM 461-0</li> </ul>	通常为 260 mA 最大 290 mA
功率损耗	
<ul style="list-style-type: none"> <li>IM 460-0</li> </ul>	通常为 650 mW 最大 700 mW
<ul style="list-style-type: none"> <li>IM 461-0</li> </ul>	通常为 1300 mW 最大 1450 mW
端接器	6ES7 461-0AA00-7AA0
备用电流	无

## 6.3 接口模块 IM 460-1 (6ES7 460-1BA01-0AB0) 和 IM 461-1 (6ES7 461-1BA01-0AA0)

### 功能

用于本地链接的一对接口模块：IM 460-1 (发送 IM) 和 IM 461-1 (接收 IM) (合计最长可达 1.5 m)。还将通过这些接口模块传送 5 V 供电电压。请特别记住以下几点：

- 插入到 EU 中的模块的电流需求不得超过 5 V/5 A。
- 每条线路上只能连接一个 EU。
- 此安装机架中的模块不使用 24 V 供电，也无后备电源。
- 通讯总线不通过接口模块对 (IM 460-1 和 IM 461-1) 进行传送。
- 不得在 EU 中使用电源模块。

---

#### 注意

如果通过可传输 5 V 电压的本地链接来连接 EU，则强制对 EU 进行不接地操作 (请参见“安装手册”)。

---



IM 460-1 和 IM 461-1 6ES7 461-4AA01-0AA0 的操作员控件和指示灯的位置

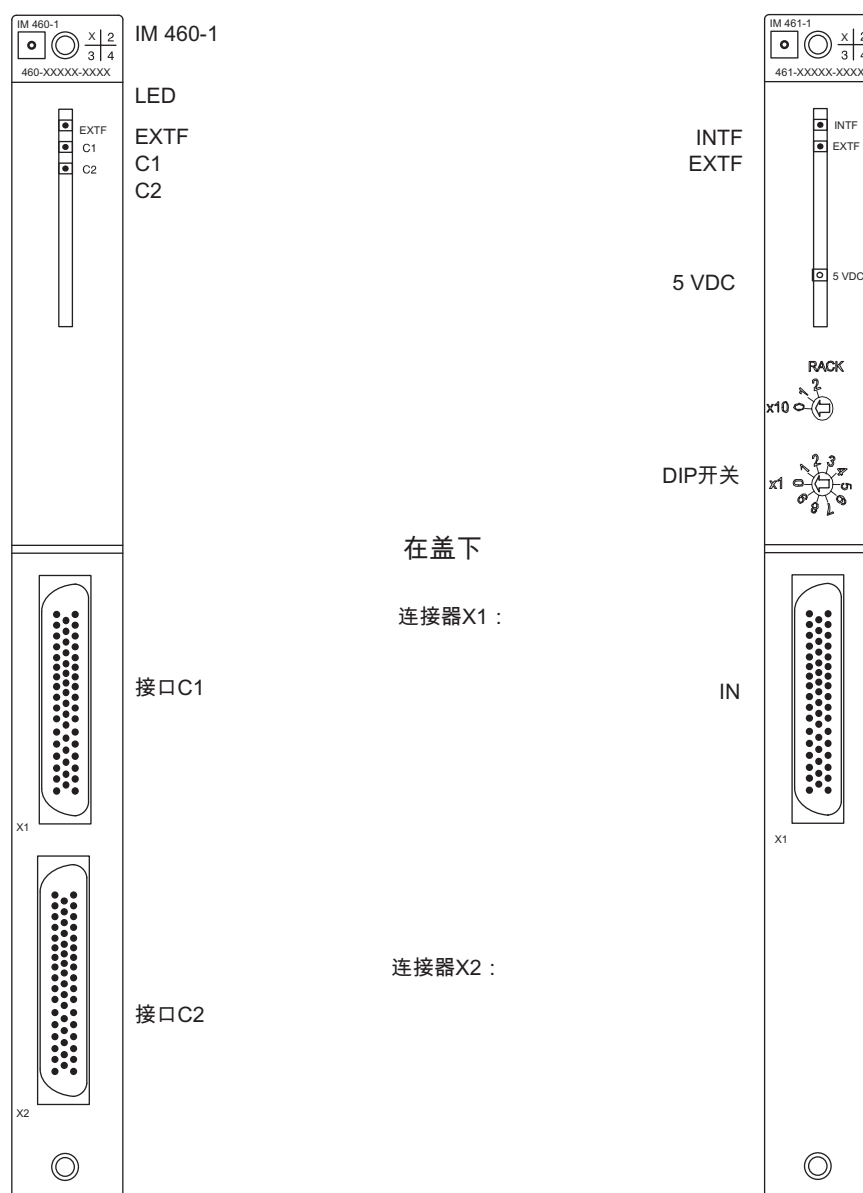


图 6-3 IM 460-1 和 IM 461-1 6ES7 461-4AA01-0AA0 的操作员控件和指示灯的位置

## 发送 IM 上的操作员控件和指示灯

表格 6-8 发送 IM 上的操作员控件和指示灯

LED	含义
EXTF LED (红色)	出现外部故障时亮起。线 1 或线 2 有故障 (缺少端接器或电缆损坏)
C1 LED (绿色)	线 1 (通过前连接器 X1, 连接 1) 正常。
C1 LED (绿灯闪烁)	某个模块尚未完成初始化过程
C2 LED (绿色)	线 2 (通过前连接器 X2, 连接 2) 正常。
C2 LED (绿灯闪烁)	某个模块尚未完成初始化过程
前连接器 X1 和 X2	线 1 和线 2 的连接器 (输出) X1 = 上部的前连接器; X2 = 下部的连接器

## 接收 IM 上的操作员控件和指示灯

表格 6-9 接收 IM 上的操作员控件和指示灯

LED	含义
LED INTF (红色)	设置的机架号 > 21 或 = 0 时亮起。 带电更改机架号时亮起。
EXTF LED (红色)	出现外部故障 (线路故障, 例如未插入端接器或模块尚未完成初始化过程, CC 关闭电源时除外) 时亮起
5 VDC (绿色)	EU 中的电源正常。
DIP 开关	用于设置安装机架号的 DIP 开关。
前连接器 X1	上部连接器 (输入), 用于连接来自上一接口模块的电缆。



## 小心

可能会损坏模块。

如果要通过 IM 461-1 接口模块连接一个 EU 并在该 EU 中使用电源模块, 则可能会损坏模块。

切勿在需要通过 IM 461-1 接口模块连接到 CC 的 EU 中使用电源模块。

## 安装机架号的参数分配

必须使用模块前面板上的 DIP 开关来设置其中安装了接收 IM 的安装机架的编号。  
允许范围为 1 到 21。

## 设置/更改编号

步骤如下:

1. 将 CC 中的电源模块置于 0 位置 (输出电压 0 V)。
2. 使用 DIP 开关输入编号。
3. 再次接通电源模块的电源。

## IM 460-1 和 IM 461-1 的技术规范

最大 (总) 线路长度	1.5 m
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 280
重量	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 460-1</li> <li>• IM 461-1</li> </ul>	600 克 610 克
S7-400 总线的电流消耗 (5 VDC)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 460-1</li> <li>• IM 461-1</li> </ul>	通常为 50 mA，最大 85 mA 通常为 100 mA，最大 120 mA
功率损耗	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM 460-1</li> <li>• IM 461-1</li> </ul>	通常为 250 mW，最大 425 mW 通常为 500 mW，最大 600 mW
EU 的电源	V/5 A (每条线路)
备用电流	无

## 6.4 接口模块 IM 460-3 (6ES7 460-3AA01-0AB0) 和 IM 461-3 (6ES7 461-3AA01-0AA0)

### 功能

用于最长可达 102.25 m 远程链接的一对接口模块：IM 460-3 (发送 IM) 和 IM 461-3 (接收 IM) (确切值：100 m 加上线路中 0.75 m 的输入/输出)。

### 操作员控件和显示元件的位置

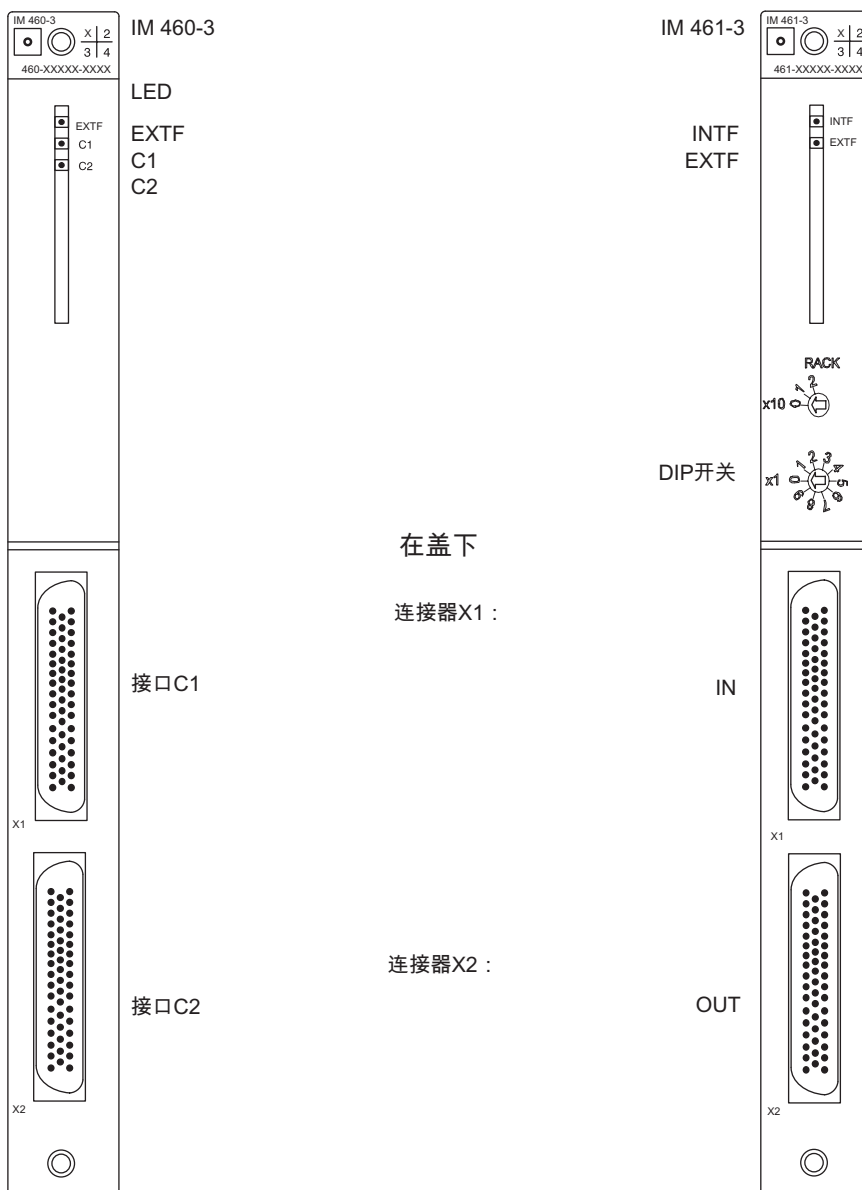


图 6-4 IM 460-3 和 IM 461-3 6ES7 461-4AA01-0AA0 的操作员控件和指示灯的位置

## 发送 IM 上的操作员控件和指示灯

表格 6-10 发送 IM 上的操作员控件和指示灯

LED	含义
EXTF LED (红色)	出现外部故障时亮起。线 1 或线 2 有故障 (缺少端接器或电缆损坏)
C1 LED (绿色)	线 1 (通过前连接器 X1, 连接 1) 正常。
C1 LED (绿灯闪烁)	线路中有一个 EU 未准备好进行操作, 因为 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电源模块未接通或</li> <li>• 某个模块尚未完成初始化过程</li> </ul>
C2 LED (绿色)	线 2 (通过前连接器 X2, 连接 2) 正常。
C2 LED (绿灯闪烁)	线路中有一个 EU 未准备好进行操作, 因为 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电源模块未接通或</li> <li>• 某个模块尚未完成初始化过程</li> </ul>

## 接收 IM 上的操作员控件和指示灯

表格 6-11 接收 IM 上的操作员控件和指示灯

LED	含义
INTF LED (红色)	设置的机架号 > 21 或 = 0 时亮起。 带电更改机架号时亮起。
EXTF LED (红色)	出现外部故障 (线路故障, 例如未插入端接器或模块尚未完成初始化过程, 或 CC 电源关闭) 时亮起
DIP 开关	用于设置安装机架号的 DIP 开关。
前连接器 X1	上部连接器 (输入), 用于连接来自上一接口模块的电缆。
前连接器 X2	下部连接器 (输出), 用于连接至下一接口模块的电缆或用于连接端接器。

## 参数分配

必须使用模块前面板上的 DIP 开关来设置其中安装了接收 IM 的安装机架的编号。允许范围为 1 到 21。

必要时可在编程设备上使用 STEP 7 更改线路的距离设置。

距离的缺省设置为 100 m。

确保尽可能将距离设置为接近当前的长度 (每条线路中全部电缆的长度总和), 因为此举会加快数据传输。

---

### 注意

设置的距离必须始终比每条线路中电缆的实际长度长。

---

## 设置/更改编号

步骤如下：

1. 将要在其中执行更改的 EU 中的电源模块的开关置于 0 位置（输出电压 0 V）。
2. 使用 DIP 开关输入编号。
3. 再次接通电源模块的电源。

## IM 460-3 和 IM 461-3 的技术规范

最大（总）线路长度	102.25 m
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 280
重量	
• IM 460-3	630 克
• IM 461-3	620 克
S7-400 总线的电流消耗 (5 VDC)	
• IM 460-3	通常为 1350 mA 最大 1550 mA
• IM 461-3	通常为 590 mA 最大 620 mA
功率损耗	
• IM 460-3	通常为 6750 mW 最大 7750 mW
• IM 461-3	通常为 2950 mW 最大 3100 mW
端接器	6ES7 461-3AA00-7AA0
备用电流	无

## 6.5 接口模块 IM 460-4; (6ES7 460-4AA01-0AB0) 和 IM 461-4; (6ES7 461-4AA01-0AA0)

### 功能

用于最长可达 605 m 远程链接的一对接口模块：IM 460-4（发送 IM）和 IM 461-4（接收 IM）（确切值：600 m 加上线路中 1.5 m 的输入/输出）。

### IM 460-4 和 IM 461-4 6ES7 461-4AA01-0AA0 的操作员控件和指示灯的位置

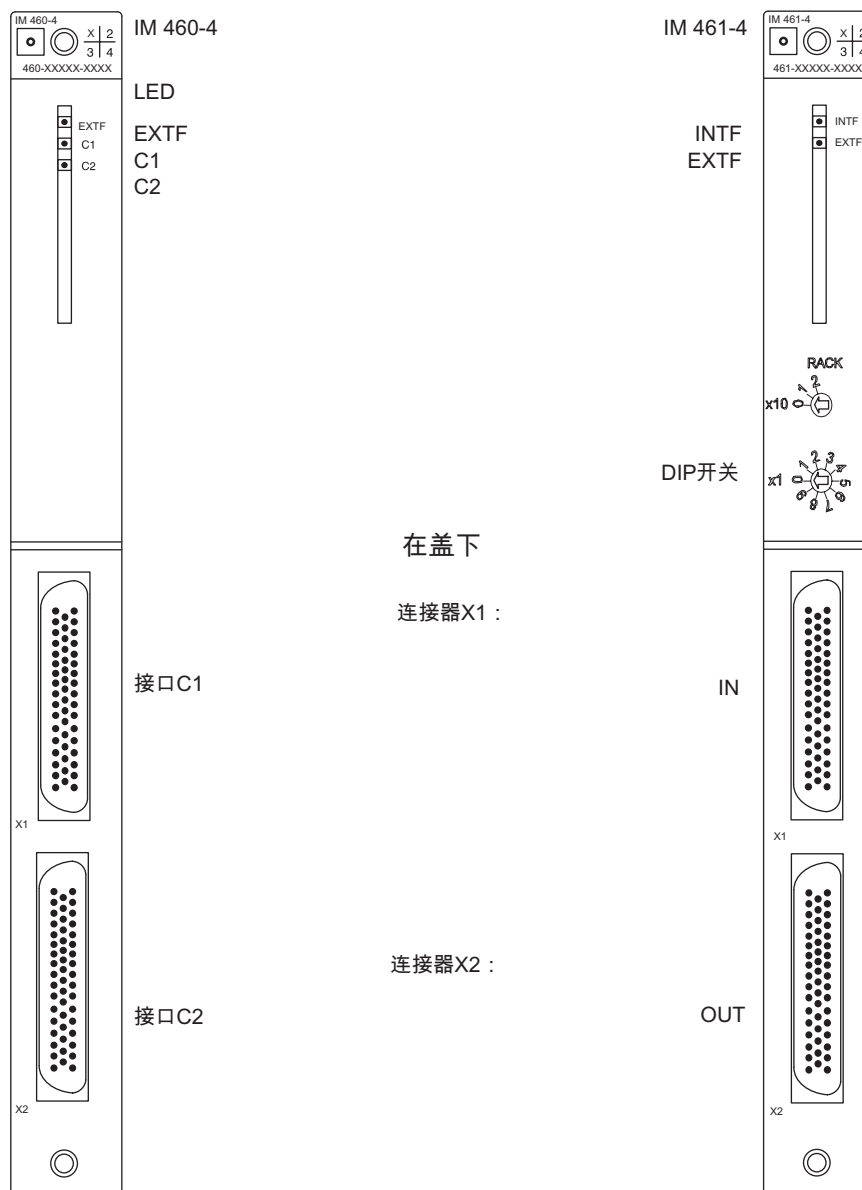


图 6-5 IM 460-4 和 IM 461-4 6ES7 461-4AA01-0AA0 的操作员控件和指示灯的位置

## 发送 IM 上的操作员控件和指示灯

表格 6-12 发送 IM 上的操作员控件和指示灯

LED	含义
EXTF LED (红色)	出现外部故障时亮起。线 1 或线 2 有故障 (缺少端接器或电缆损坏)
C1 LED (绿色)	线 1 (通过前连接器 X1, 连接 1) 正常。
C1 LED (绿灯闪烁)	线路中有一个 EU 未准备好进行操作, 因为 <ul style="list-style-type: none"> <li>电源模块未接通或</li> <li>某个模块尚未完成初始化过程</li> </ul>
C2 LED (绿色)	线 2 (通过前连接器 X2, 连接 2) 正常。
C2 LED (绿灯闪烁)	线路中有一个 EU 未准备好进行操作, 因为 <ul style="list-style-type: none"> <li>电源模块未接通或</li> <li>某个模块尚未完成初始化过程</li> </ul>

## 接收 IM 上的操作员控件和指示灯

表格 6-13 接收 IM 上的操作员控件和指示灯

LED	含义
INTF LED (红色)	设置的机架号 > 21 或 = 0 时亮起。 带电更改机架号时亮起。
EXTF LED (红色)	出现外部故障 (线路故障, 例如未插入端接器或模块尚未完成初始化过程, 或 CC 电源关闭) 时亮起
DIP 开关	用于设置安装机架号的 DIP 开关。
前连接器 X1	上部连接器 (输入), 用于连接来自上一接口模块的电缆。
前连接器 X2	下部连接器 (输出), 用于连接至下一接口模块的电缆或用于连接端接器。

## 参数分配

必须使用模块前面板上的 DIP 开关来设置其中安装了接收 IM 的安装机架的编号。  
允许范围为 1 到 21。

必要时可在编程设备上使用 STEP 7 更改线路的距离设置。

距离的缺省设置为 600 m。

确保尽可能将距离设置为接近当前的长度 (每条线路中全部电缆的长度总和), 因为此举会加快数据传输。

**注意**

设置的距离必须始终比每条线路中电缆的实际长度长。



## 设置/更改编号

步骤如下：

1. 将要在其中执行更改的 EU 中的电源模块的开关置于  $\cup$  位置（输出电压 0 V）。
2. 使用 DIP 开关输入编号。
3. 再次接通电源模块的电源。

## IM 460-4 和 IM 461-4 的技术规范

最大（总）线路长度	605 m
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 280
<b>重量</b>	
• IM 460-4	630 克
• IM 461-4	620 克
S7-400 总线的电流消耗 (5 VDC)	
• IM 460-4	通常为 1350 mA 最大 1550 mA
• IM 461-4	通常为 590 mA 最大 620 mA
<b>功率损耗</b>	
• IM 460-4	通常为 6750 mW 最大 7750 mW
• IM 461-4	通常为 2950 mW 最大 3100 mW
<b>端接器</b>	6ES7 461-4AA00-7AA0
<b>备用电流</b>	无

## 兼容性

不能将 IM 460-4 和 IM 461-4 接口模块与具有以下订货号的 CPU 一起使用：

- 6ES7 412-1XF00-0AB0
- 6ES7 413-1XG00-0AB0
- 6ES7 413-2XG00-0AB0
- 6ES7 414-1XG00-0AB0
- 6ES7 414-2XG00-0AB0
- 6ES7 416-1XJ00-0AB0



## S5 接口 IM 463-2

### 7.1 在 S7-400 中使用 SIMATIC S5 扩展单元

#### 订货号

IM 463-2	6ES7 463-2AA00-0AA0
----------	---------------------

#### 应用领域

IM 463-2 接口模块用于将 S5 扩展单元分布式连接到 S7-400。可以在 S7-400 的 CR 中使用 IM 463-2。

在 S5 扩展单元中，使用 IM 314。

- 这样可以将以下 S5 扩展单元连接到 S7-400：
- EU 183U EU 185U
- EU 186U
- ER 701-2
- ER 701-3

可以相应地使用适合上述 EU 或 ER 的所有数字量和模拟量 I/O 模块。

#### 基本要求

如果通过 IM 463-2 将 S5 扩展单元连接到 S7-400 的 CR，则整个系统需要满足 SIMATIC S5 有关 EMC、环境条件等基本要求。

---

#### 注意

在受到辐射噪声污染的环境中，必须采用 721 型电缆屏蔽（请参见安装手册）。

---

## 扩展分布式连接

还可以通过 IM 463-2 集中扩展在分布式组态中连接的 EU。下表列出了可以用于此目的的 S5 接口模块。

表格 7-1 S5 接口模块

模块	订货号
IM 300	6ES5 300-5CA11 6ES5 300-3AB11 6ES5 300-5LB11
IM 306	6ES5306-7LA11

## 7.2 连接 S5 扩展单元的规则

### 引言

当通过 IM 463-2 将 S5 扩展单元连接到 S7-400 时，需要遵守有关电缆长度、最大扩展、终端连接器的使用以及允许的电位差等方面的规则。

### 电缆长度

每个 IM 463-2 从 S7-400 的 CR 到最后一个 S5 扩展单元的最大电缆长度是 600 m。电缆的实际长度在 IM 463-2 中设置。

### 最大组态

可以在一个 S7-400 CR 中最多使用四个 IM 463-2。

在每个 IM 463-2 接口 ( C1 和 C2 ) 处，可以最多连接一个分布式组态中的四个 S5 扩展单元。

可以将更多的 EU 集中连接到在分布式组态中连接的 EU 上。

## S5 模块的寻址

可以使用所有的 S5 地址区 ( P、Q、IM3、IM4 )

---

### 注意

注意，每个 S5 地址只能使用一次，即使**横跨不同链**也不例外。

---

## 端接器

必须使用 6ES5760-1AA11 终端连接器中断每个链中最后一个 EU 的 IM 314。

## 允许的电位差

为了使得分布式组态能够安全工作，必须确保两个设备间的电位差不超过 7 V。请使用等电位连接导线。

## 参见

操作员控件和指示灯 ( 页 7-4 )

### 7.3 操作员控件和指示灯

#### 引言

IM 463-2 上的所有控件和指示灯都在前板上。下图显示了各个控件和指示灯的位置安排。

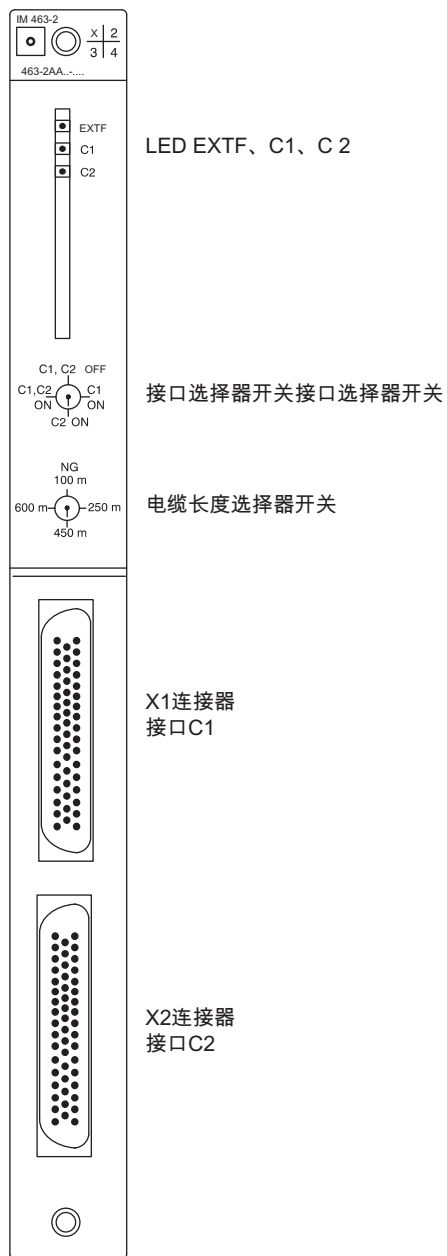


图 7-1 IM 463-2 控件和指示灯的布局

## LED

表格 7-2 IM 463-2 的 LED

LED	含义
EXTF LED ( 红色 )	出现外部故障时亮起。链 1 或链 2 存在故障 ( EU 的电源故障 ; 缺少终端连接器 ; 断线或接口选择器开关设置错误 ) 。
C1 LED ( 绿色 )	线 1 ( 通过前连接器 X1 , 连接 1 ) 正常。
C2 LED ( 绿色 )	线 2 ( 通过前连接器 X2 , 连接 2 ) 正常。
前连接器 X1 和 X2	线 1 和线 2 的连接器 ( 输出 ) X1 = 上部的前连接器 ; X2 = 下部的连接器

## 接口选择器开关

表格 7-3 开关位置 : IM 463-2 的接口选择器

开关设置	含义
C1 ON	只使用接口 C1。
C2 ON	只使用接口 C2。
C1、C2 ON	两个接口都使用。
C1、C2 OFF	两个接口都不使用。 当前不想操作 S5 EU。

## 电缆长度选择器开关

表格 7-4 开关位置 : IM 463-2 的电缆长度选择器

开关设置	含义
100	电缆长度 1 到 100 m
250	电缆长度 100 到 250 m
450	电缆长度 250 到 450 m
600	电缆长度 450 到 600 m



### 警告

存在数据丢失的危险。

在 RUN 模式下更改接口选择器开关和电缆长度选择器开关的设置会导致数据丢失。

请只在 CPU 的 STOP 模式下更改上述开关的设置。

## 7.4 安装和连接 IM 463-2

### 概述

在 S7-400 的 CR 中安装 IM 463-2 与安装其它 S7-400 模块的方式相同 ( 请参见 *安装手册* ) 。  
请按照下面列出的步骤连接 IM 463-2 :

1. 准备电缆。
2. 插入电缆。
3. 选择接口。
4. 选择电缆长度。

### 准备电缆

可以使用电缆 721。但是，必须更换 IM 463-2 连接端的连接器外壳。

每个 IM 463-2 附带了两个连接器外壳。可以使用其中一个连接器外壳和一根 721 电缆为 IM 463-2 准备一根电缆 ( 请参见 *目录 ST 54.1* ) 。步骤如下 :

1. 卸下 721 电缆上的一个连接器外壳。
2. 打开 IM 463-2 附带的一个连接器外壳。
3. 将此连接器外壳安装到 721 电缆上。
4. 合上连接器外壳。

### 插入电缆

请按照下面列出的步骤插入电缆 :

1. 打开 IM 463-2 的外盖。
2. 将电缆的新接头插入 IM 463-2 的一个连接器中。  
接口 C1 对应上方的连接器 ;  
接口 C2 对应下方的连接器。
3. 使用螺钉将电缆接头固定到 IM 463-2 的连接器的上。
4. 合上盖子。

### 选择接口

使用前面板上的选择器开关选择接口。在此处设置需要使用的接口。仅当 CPU 处于 STOP 模式时，才能在 IM 463-2 上进行设置。

### 选择电缆长度

使用前面板上的选择器开关选择电缆长度。设置与连接链长度对应的范围。仅当 CPU 处于 STOP 模式时，才能在 IM 463-2 上进行设置。



## 7.5 设置 IM 314 的操作模式

### 引言

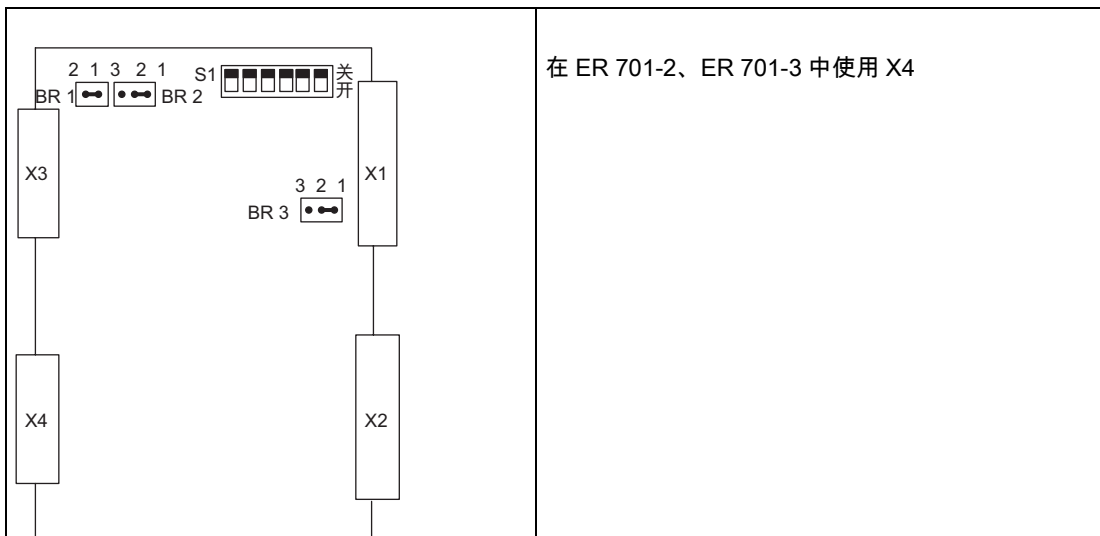
要对 IM 463-2 进行操作，必须设置 S5 扩展单元所用的 IM 314 和 S5 I/O 模块的地址区。

### 设置 S5 扩展单元

设置要在其上使用 IM 314 的 S5 扩展单元，通过相应 IM 314 上的跳线 BR1、BR2 和 BR3 进行设置。下图显示了这些跳线在 IM 314 上的位置以及设置与扩展单元的对应情况。

表格 7-5 X3

<p>Diagram showing the jumper settings for IM 314 when used with S5 extension unit X3. The jumpers are set as follows: BR1 (2), BR2 (1), and BR3 (3). The S1 switch is in the '关' (Off) position.</p>	<p>在 EU 183U 中使用</p>
<p>Diagram showing the jumper settings for IM 314 when used with S5 extension unit X4. The jumpers are set as follows: BR1 (2), BR2 (1), and BR3 (3). The S1 switch is in the '关' (Off) position.</p>	<p>在 EU 183U 中使用</p>



**设置地址区**

在 IM 314 上设置 S5 I/O 模块的地址区。此设置仅适用于数字量和模拟量 I/O 模块。

可以使用 P、Q、IM3 和 IM4 地址区。将开关设置到相应位置，以便在这些区域中寻址数字量和模拟量 I/O 模块。

表格 7-6 在 IM 314 上设置地址区

I/O 区域地址	开关位置	
	O = OFF , 1 = ON	
P 区 : F000 - F0FF	S1 :	0000 *
Q 区 : F100 - F1FF		0001
IM3 区 : FC00 - FCFF		1100
IM4 区 : FD00 - FDFF		1101
* 发货时状态		

## 7.6 组态 S5 模块以在 S7-400 中运行

### 实例

在 STEP 7 中对 S5 模块进行编程。请参见 STEP 7 手册或在线帮助中的说明，了解如何执行相关操作。

下图给出了 CR 和 EU 的一种可能连接（通过 IM 463-2 和 IM 314）。

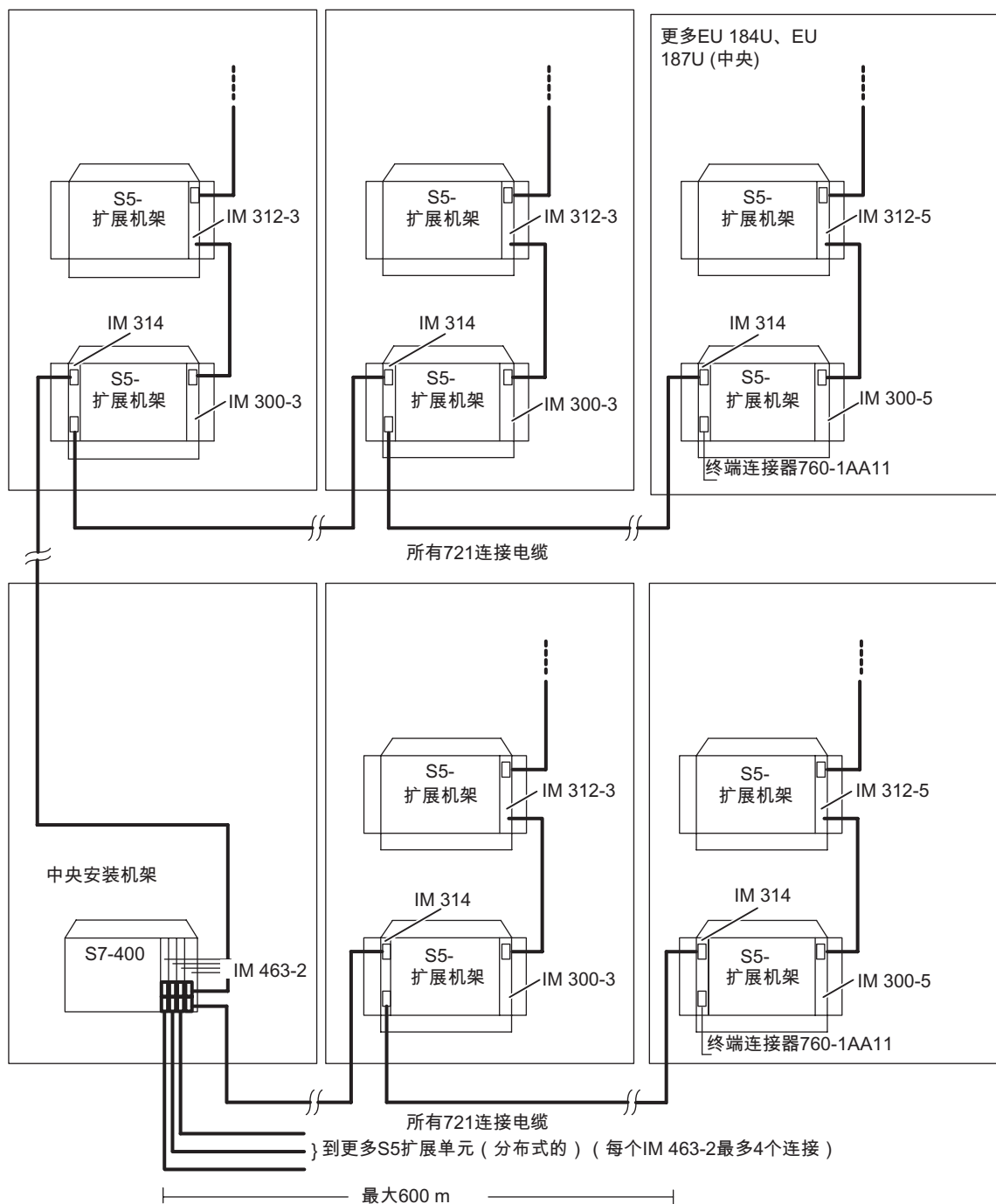



图 7-2 CC 和 EU 通过 IM 463-2 和 IM 314 实现的一种连接

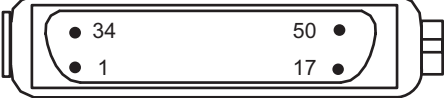

## 7.7 721 电缆的针脚分配

### 721 电缆的针脚分配

表格 7-7 721 电缆的针脚分配



连接器		护套电缆束 ID	标识箔	线芯颜色	连接器	
50 针	触点				50 针	触点
20	1 6No. 16	红色	白色	20		
21			棕色	21		
4			绿色	4		
5			黄色	5		
18			灰色	18		
19			粉色	19		
2			蓝色	2		
3			红色	3		
24	2 6No. 17	绿色	白色	24		
25			棕色	25		
8			绿色	8		
9			黄色	9		
22			灰色	22		
23			粉色	23		
6			蓝色	6		
7			红色	7		
26	3 6No. 18	黄色	白色	26		
27			棕色	27		
10			绿色	10		
11			黄色	11		
42			灰色	42		
43			粉色	43		
44			蓝色	44		
45			红色	45		
28	4 6No. 19	棕色	白色	28		
29			棕色	29		
12			绿色	12		
13			黄色	13		
46			灰色	46		
47			粉色	47		
30			蓝色	30		
31			红色	31		

				
34	5 6No. 20	黑色	白色	34
35			棕色	35
36			绿色	36
37			黄色	37
38			灰色	38
39			粉色	39
40			蓝色	40
41	6 6No. 21	蓝色	红色	41
48			白色	48
49			棕色	49
14			绿色	14
15			黄色	15
32	屏蔽		灰色	32
33			粉色	33
-				-


## 7.8 IM 314 的终端连接器

### 引言

需使用 6ES5760-1AA11 终端连接器端接每个链最后的扩展单元 IM 314。

表格 7-8 端接器 760-1AA11 的分配

端接器 760-1AA11 的分配		
插头接口	180 欧姆电阻或跳线	插头接口
28		8
29		9
26		6
27		7
48		4
47		5
44		2
45		3
42		24
43		25
38	1	22
39		23
34	1	20
35		21
36	1	18
37		19
40	1	12
41		13
48	2	10
49		11
15		30
16		31

端接器 760-1AA11 的分配			
14			
50			
<sup>1</sup> 100 Ω			
<sup>2</sup> 200 Ω			

## 7.9 规范 (6ES7 463-2AA00-0AA0)

### 规范

程序包	
相关的程序包	从 STEP 7 V 2.1 开始
尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 280
重量	360 克
模块特性数据	
接口的数量和类型	2 个并行、2 个对称接口
电缆长度： 从 IM 463-2 至最后一个 IM 314 (各个接口)	最大 600 m
传输速度	2 Mbps 至 100 Kbps
信号模块的参数设置	符合 RS 485 的差动信号
前连接器	2 个 50 针插入式连接器
电压、电流、电位	
S7-400 总线的供电电压	+ 5 V
电流消耗	通常为 1.2 A 最大 1.32 A
功率损耗	通常为 6 W 最大 6.6 W
备用电流	否





## PROFIBUS DP 主站接口 IM 467/IM 467 FO

### 8.1 PROFIBUS DP 主站接口 IM 467/IM 467 FO

#### 8.1.1 概述

##### 订货号

IM 467	6ES7 467-5GJ02-0AB0 (RS 485)
IM 467 FO	6ES7 467-5FJ00-0AB0 (FO)

##### 应用

PROFIBUS DP (符合 IEC 61784-1 : 2002 Ed1 CP 3/1 标准) 可以实现可编程控制器、PC 和现场设备之间的快速现场通讯。现场设备如 : ET 200 分布式 I/O 设备、驱动器、阀终端设备、开关设备及其它许多设备。

IM 467/IM 467 FO 接口模块设计专用于 S7-400 可编程控制器。该模块可用于将 S7-400 连接到 PROFIBUS DP。

---

##### 注意

PROFIBUS DP 主站接口 IM 467 和 IM 467 FO 不是符合 DPV1 的 DP 主站。

---

## 设计

- 设计用于 S7-400
- 可以在没有风扇的条件下工作
- 可以在中央控制器中最多使用 4 个 IM 467/IM 467 FO。无插槽规则。
- IM 467/IM 467 FO 不能与扩展 CP 443-5 一起使用。
- 可以使用软件逐步设置 9.6 Kbp 至 12 Mbps 的传输率
- 可以通过 PROFIBUS DP 进行组态和编程。但是，**请不要更改 PROFIBUS DP 参数。**
- IM 467 使用 9 针 D 型内孔连接器连接到 PROFIBUS DP (6ES7 467-5GJ02-0AB0)
- IM 467 FO 使用光缆连接到 PROFIBUS DP (6ES7 467-5FJ00-0AB0)

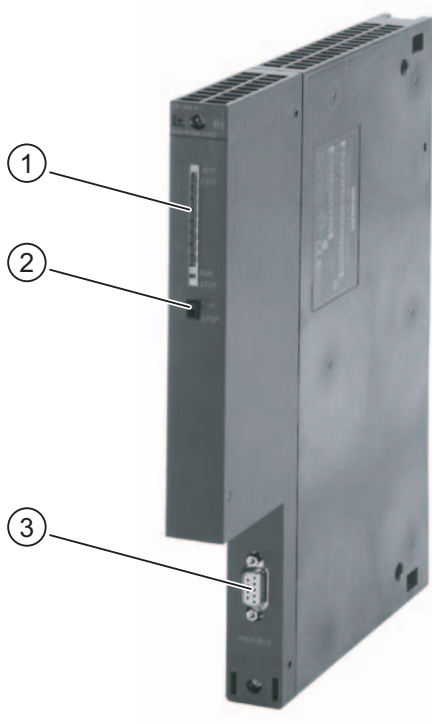


图 8-1 IM 467/467 FO 的组态

- (1) LED
- (2) 模式选择器
- (3) PROFIBUS-DP 接口  
9 针 D 型连接器

## 通讯服务

IM 467/IM 467 FO 提供两种通讯服务：

- PROFIBUS DP

IM 467/IM 467 FO 是一种符合 EN 50 170 的 PROFIBUS DP 主站。它完全使用 STEP 7 组态。其工作方式基本上与 CPU 模块上的集成 PROFIBUS DP 接口相同（有关二者的差异，请参见 IM 467/IM 467 FO 的技术规范）。

DP 通讯不需要调用 STEP 7 用户程序中的任何功能。

- S7 功能

S7 功能可以保证在 SIMATIC S7/M7/C7 自动解决方案中实现优化和便利的通讯。

IM 467/IM 467 FO 可以使用以下 S7 功能：

- 通过 PROFIBUS DP 的设备编程功能
- 通过 PROFIBUS DP 的操作员控制和监视功能

无需对 IM 467/IM 467 FO 额外组态即可进行通讯。

S7 功能可以独自使用，也可以与 PROFIBUS DP 协议同时使用。如果与 DP 通讯同时使用，则会影响 PROFIBUS DP 总线循环时间。

### 8.1.2 指示灯和模式选择器

#### LED

IM 467/IM 467 FO 前板上的 LED 板有以下四个指示灯：

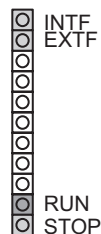


图 8-2 IM 467/467 FO 的 LED

### IM 操作模式

LED 按下表所述指示 IM 的操作模式：

表格 8-1 IM 467/467 FO 的操作模式

STOP LED (黄色)	RUN LED (绿色)	EXTF LED (红色)	INTF LED (红色)	CP 操作模式
常亮	闪烁	灭	灭	启动
灭	常亮	灭	灭	运行
闪烁	常亮	灭	灭	正在停止
常亮	灭	灭	灭	停止
常亮	灭	灭	常亮	内部错误造成的“停机” (例如, IM 未组态)
闪烁	灭	灭	灭	等待固件更新 (加电后需要 10 秒钟)
闪烁	灭	常亮	常亮	等待固件更新 (IM 当前含有不完整的固件版本)
灭	常亮	常亮	灭	RUN 且 PROFIBUS DP 总线故障
灭	常亮	闪烁	灭	RUN ; 但 DP 线路有故障 (例如, DP 从站未参与数据传送, 或者 DP 从站中的模块发生故障)
闪烁	闪烁	闪烁	闪烁	模块出错/系统错误

### 控制操作模式

有两种控制 IM 467/IM 467 FO 操作模式的方法：

- 模式选择器
- 使用编程设备/PC

### 模式选择器

可以通过下述方式使用模式选择器切换操作模式：

- 从 STOP 到 RUN  
在 RUN 下可以使用所有已组态的通讯服务和 S7 通讯服务。  
当开关位于 RUN 位置时, 只能从编程设备/PC 控制 IM 操作模式。
- 从 RUN 到 STOP  
IM 切换到 STOP 模式。断开所有已存在的 S7 连接, 并且不再连接到 DP 从站。

## 可装载固件

IM 467/IM 467 FO 支持通过固件装载程序更新固件 (FW)。固件装载程序是 PROFIBUS DP 的 NCM S7 组态软件的组件。它不需要授权。固件更新后，必须先将中央控制器关闭再打开，固件才能继续正常操作。

---

### 注意

可以在用于 PROFIBUS-DP 的 NCM S7 手册和用于 PROFIBUS-DP 的 NCM S7 组态软件的自述文件中找到关于装载固件的更多信息。

在 IM 467 FO 中装载固件需要一个光纤总线端子 (OBT)。

---

## 8.2 组态

### 引言

使用 STEP 7 对 IM 467/IM 467 FO 进行组态。即使在断电时，组态数据也可保留下来；不需要存储器模块。通过 S7 功能，可以远程对连接到网络中的所有 IM 467/IM 467 FO 以及通过 SIMATIC S7-400 背板总线连接的所有 CPU 进行编程和组态。

SIMATIC STEP 7 版本 5.0 或更高版本。

### 无需编程设备即可进行模块更换

组态数据存储于 CPU 的装载存储器中。通过备用电池或 EPROM 存储卡来保证组态数据在 CPU 中的非易失性存储。

无需明确地重新装载组态数据即可更换 IM 467/IM 467 FO。

但只允许在断电的状态下取下或插入 IM 467/IM 467 FO。

### 多处理器操作

所连接的 DP 从站只能分配给一个 CPU 并由一个 CPU 处理。

### 组态和诊断不能同时执行

在组态进行过程中，不能同时通过 MPI 诊断 IM 467/IM 467 FO。

---

### 注意

IM 467-FO 不能实现 3 MB 和 6 MB 传输率。

---

## 8.3 连接到 PROFIBUS DP

### 8.3.1 连接选项

#### 概述

可以采用两种方式连接到 PROFIBUS DP：

- 通过总线连接器的电气连接
- 使用光缆的光纤连接

### 8.3.2 总线连接器

#### 连接

仅限 6ES7 467-5GJ02-0AB0。

总线电缆通过此连接器连接到 IM 467。（请参见 *S7-400 硬件和安装手册* 关于网络一章中的详细说明。）

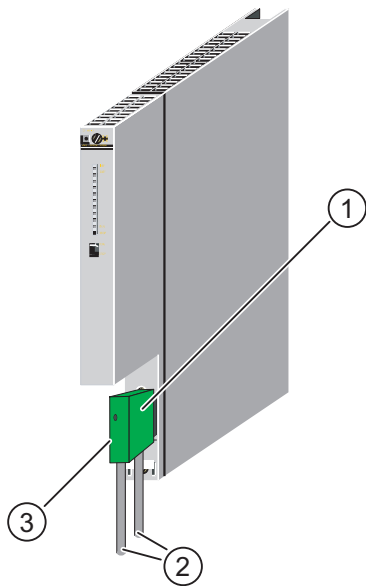


图 8-3 将总线连接器连接到 IM 467

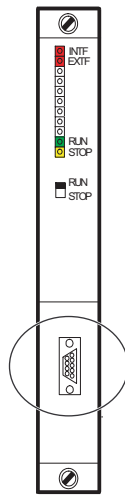
- (1) 总线端接器电阻开关
- (2) PROFIBUS\_DP 总线
- (3) 总线连接器

### PROFIBUS DP 的最大电缆长度

传输速度 (Kbp)	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	3000	6000	12000
总线段的最大长度 (m)	1.000	1.000	1.000	1.000	400	200	100	100	100
总线段 1 的最大数量	10	10	10	10	10	10	10	10	10
最大长度 (m)	10.000	10.000	10.000	10.000	4.000	2.000	1.000	1.000	1.000
1 总线段与 RS 485 中继器互连									

### 连接器针脚分配

下表说明了用来连接 PROFIBUS DP ( 9 针 D 型内孔连接器 ) 的电气接口。



引脚号	信号名称	Profibus 名称	分配至 RS485
1	PE	保护性接地	是
2		-	-
3	RxD/TxD-P	数据传送线 B	是
4	RTS (AG)	控制线 A	-
5	M5V2	数据参考电位	是
6	P5V2	电源正极	是
7	BATT	-	-
8	RxD/TxD-N	数据传送线 A	是
9	-	-	-

### 8.3.3 PROFIBUS DP 的光纤连接

#### 连接

仅适用于 6ES7 467-5FJ00-0AB0。

具有集成光缆接口的 IM 467 FO 可用于连接到光纤 PROFIBUS DP。

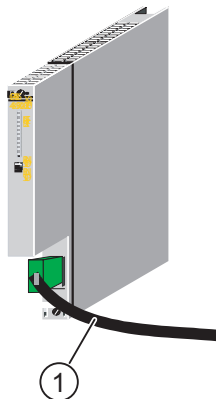


图 8-4 PROFIBUS DP 的光纤连接

(1) PROFIBUS DP 总线电缆

### 8.3.4 将光缆连接到 IM 467 FO

#### 必需的附件

- 带有单工连接器和抛光装置的部件包 (6GK1901-0FB00-0AA0)
- 插入式适配器的部件包 (6ES7 195-1BE00-0XA0)

#### 安装连接器

1. 将双工光缆的护套剥去约 30 cm。
2. 在双工光缆上安装相关的单工连接器。可以在 *SIMATIC NET PROFIBUS 网络手册* 中找到有关单工连接器的详细说明。

提示：将两个单工连接器合在一起（不是单独使用），可以当一个双工连接器使用。按此方式可获得最佳的插入式适配器装配。

重要注意事项：塑料光纤的抛光面必须绝对平滑。同样，塑料护套不得凸出或切割不均匀。违反任何一条都将造成通过光缆的光信号强度衰减！



3. 将单工连接器置于 IM 467 FO 的插入式适配器内，将光缆置于随附的电缆导槽中。将插入式适配器插入，直至清楚地听到两侧锁定到位。

确保向插入式适配器插入插头时，发送器始终位于上部，接收器始终位于下部。

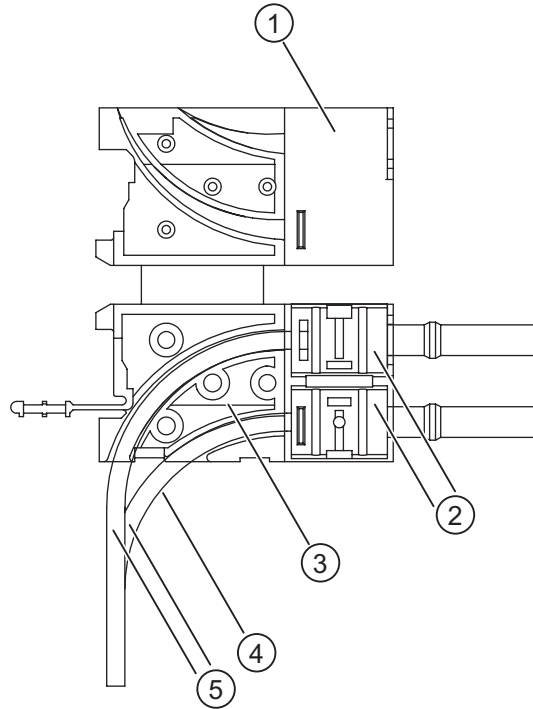


图 8-5 安装连接器

- (1) IM 467 FO 的插入式适配器
- (2) 将两个单工连接器紧密咬合在一起，从而获得一个“双工连接器”。
- (3) **提示：**将下方电缆剪去一部分，使其比上方电缆短大约 10 mm，以在 IM 467 FO 的电缆通道中实现更好的布线效果。
- (4) 弯曲半径最大为 30 mm
- (5) 双工光缆

## 光缆再利用

### 注意

如果要将先前用过的光缆插入到插入式适配器中，必须将两根光缆线芯的弯曲部分截去，然后重新安装单工连接器。

从而可防止双工光缆线芯由于重复弯曲、高度受力部分所造成的任何衰减损耗。

### 将光缆插入 IM 467 FO

将安装了插入式适配器的光缆插入 IM 467 FO 并将突出插柄向上折起。

请确保正确安装到位：发送器光缆插在接收器插座中，接收器光缆插在 IM 467 FO 光纤接口的发送器插座中。

如果 IM 467 FO 是光纤网络中的最后一个节点，必须用填充连接器将空闲的光缆接口封闭（交付 IM 467 FO 时这些连接器已就位）。



#### 小心

切勿直接向光学发送器二极管的开口里面看。

因为发射的光束可能会损伤您的眼睛。

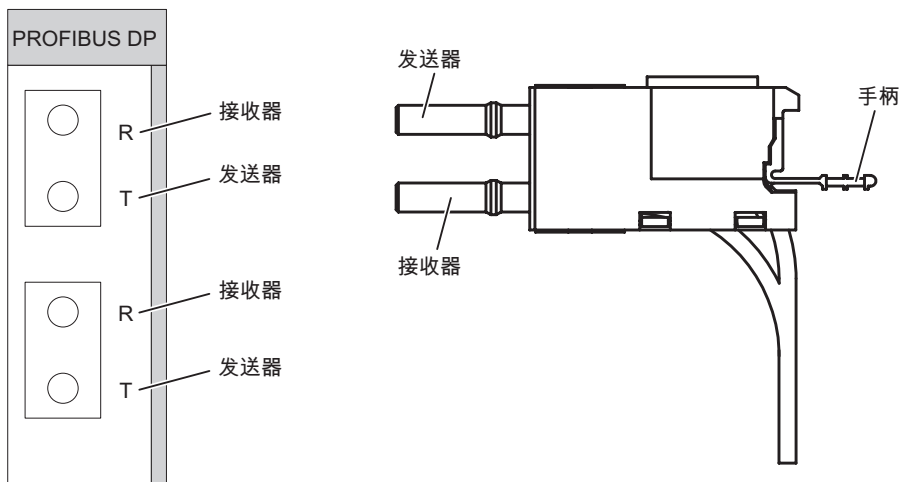


图 8-6 将光缆插入 IM 467 FO

### 光缆的弯曲半径

向插入式适配器插入双工光缆线芯及布线时，确保不得超过 30 mm 的允许弯曲半径。另请参见“SIMATIC NET PROFIBUS 网络”手册中的光缆安装指南。

## 8.4 规范

### 8.4.1 IM 467 (6ES7 467-5GJ02-0AB0) 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	700 克
PROFIBUS DP	
• 标准	PROFIBUS DP, EN 50 170
• 传输率	9.6 Kbps 到 12 Mbps, 可分步组态
• 传输技术	RS 485, 通过 9 针 D 型内孔连接器
电流消耗	
S7-400 总线的电流消耗 (24 VDC) 电压为 24 V 时, IM 不消耗任何电流, 它仅仅为 MPI/DP 接口提供此电压。	连接到 DP 接口上的组件的总电流消耗, 最大为 150 mA
PROFIBUS DP	
工作条件	
可用于	SIMATIC S7-400, 中央控制器中最多有 4 个 IM 467
IM 467 不能与 CP 443-5 一起使用	
供电电压	5 VDC, 通过背板总线供电
电流消耗	
• 5 VDC 供电	1.3 A
寻址范围	对于输入和输出最大均为 4 KB
DP 主站	是
• DPV1	否
• 启用/禁用	否
可连接的 I/O 设备数 (从站)	96
执行 S7 功能的编程设备及操作员控制和监视设备连接数	32 + 1 个诊断连接
每个从站的数据量	最大 244 字节
一致性	最大 128 字节
组态软件	STEP 7
DP 从站	否
与 CPU 中集成的 DP 接口的区别	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用于系统诊断的不同 SSL ID</li> <li>• 可以扩展的 SFC 运行时间</li> <li>• SFC 14 和 SFC 15 的其它返回码</li> </ul>	

8.4.2 IM 467 FO (6ES7 467-5FJ00-0AB0) 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W x H x D (mm)	25 x 290 x 210
重量	700 克
PROFIBUS DP	
• 标准	PROFIBUS DP, EN 50 170
• 传输率	9.6 Kbps 到 12 Mbps, 可分步组态 (不可设为 3 Mbps 和 6 Mbps)
• 传输技术	FOC 波长 λ = 660 nm 2 x 双工插座
电流消耗	
S7-400 总线的电流消耗 (24 VDC) 电压为 24 V 时, IM 不消耗任何电流, 它仅仅为 MPI/DP 接口提供此电压。	连接到 DP 接口上的组件的总电流消耗, 最大为 150 mA
PROFIBUS DP	
工作条件	
可用于	SIMATIC S7-400, 中央控制器中最多有 4 个 IM 467
IM 467 不能与 CP 443-5 一起使用	
供电电压	5 VDC, 通过背板总线供电
电流消耗	1.3 A
• 5 VDC 供电	
寻址范围	对于输入和输出最大均为 4 KB
DP 主站	是
• DPV1	否
• 启用/禁用	否
可连接的 I/O 设备数 (从站)	96
执行 S7 功能的编程设备及操作员控制和监视设备连接数	32 + 1 个诊断连接
每个从站的数据量	最大 244 字节
一致性	最大 128 字节
组态软件	STEP 7
DP 从站	否
与 CPU 中集成的 DP 接口的区别	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用于系统诊断的不同 SSL ID</li> <li>• 可以扩展的 SFC 运行时间</li> <li>• SFC 14 和 SFC 15 的其它返回码</li> </ul>	

## 电缆线槽和风扇部件

### 概述

电缆线槽和风扇部件具有下列特性

- 进气面积可调节。
- 可以使用屏蔽和电缆夹。

此外，风扇部件还具有下列特性：

- 可在运行期间从前部更换风扇和滤框。
- 通过速度监视来控制风扇功能。
- 可以选择工作时是否使用滤框。

### 9.1 风扇部件中的风扇监视

#### LED

分别将风扇部件的三个红色 LED 分配给各个风扇。从左到右，分别为：

F1 - 风扇 1

F2 - 风扇 2

F3 - 风扇 3

#### 风扇

风扇采用冗余设计。即使有一个风扇出现故障，风扇部件也能继续发挥作用。

### 风扇监视

通过速度监视来控制风扇的功能。如果某个风扇的速度下降到低于 1750 rpm 的限制速度，则此风扇对应的 LED 将会亮起。此外，继电器 K1 也会断开。

如果另一个风扇的速度下降到低于限制速度，则该风扇对应的 LED 也会亮起；此外，继电器 K2 将会断开。

下表是风扇监视的功能表。

表格 9-1 风扇监视的功能

风扇 1	风扇 2	风扇 3	LED F1	LED F2	LED F3	继电器 K1	继电器 K2
-	-	-	H	H	H	-	-
-	-	+	H	H	D	-	-
-	+	-	H	D	H	-	-
+	-	-	D	H	H	-	-
-	+	+	H	D	D	-	+
+	-	+	D	H	D	-	+
+	+	-	D	D	H	-	+
+	+	+	D	D	D	+	+
_*	_*	_*	D*	D*	D*	_*	_*
+	风扇在运转或继电器已吸合						
-	风扇出现故障或继电器已断开						
D	LED 熄灭						
H	LED 亮起						
*	断电时						

## 消息概念的实例

可使用数字量输入检查风扇部件的无故障功能。

通过利用继电器 K2，能够在至少两个风扇出现故障后切断电源。例如，可以使用中接触器切断电源。

如下标记继电器触点：

继电器 K1：编号 1 到 3

继电器 K2：编号 4 到 6

下图是所有风扇都在运转时风扇部件中的电路。

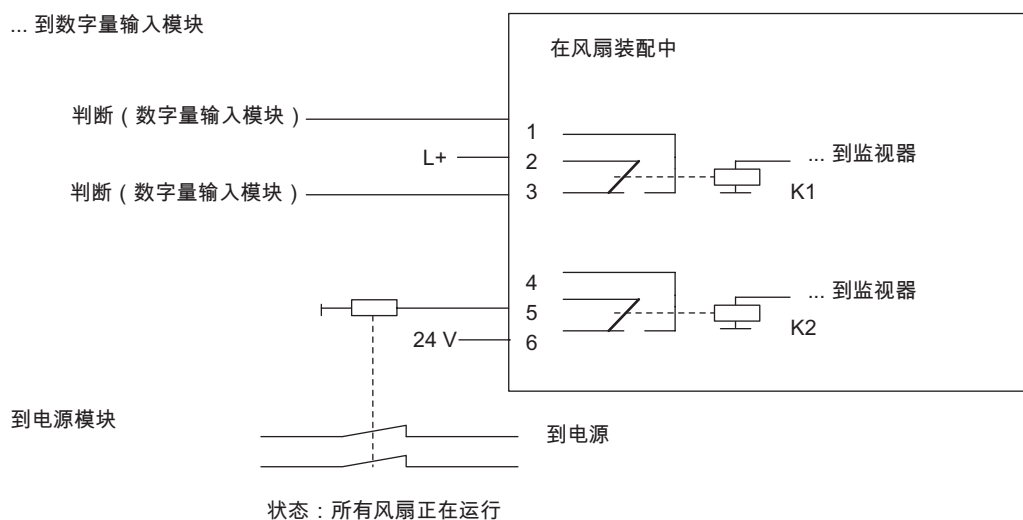


图 9-1 消息概念的实例

## 9.2 电缆线槽 (6ES7 408-0TA00-0AA0)

### 功能

针对下列情况，在机柜外部安装时使用电缆通道

- 为了夹紧电缆和/或
- 为了屏蔽或
- 对于没有风扇的进气口

### 电缆通道的正视图

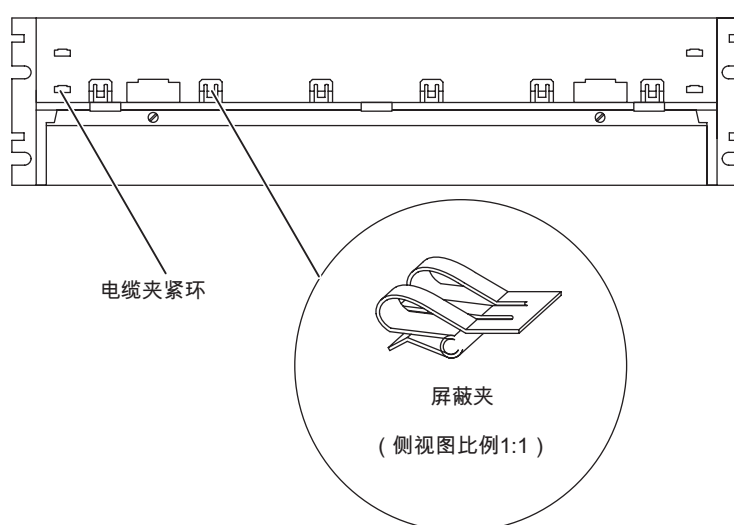


图 9-2 电缆通道的正视图

### 屏蔽夹

如果不需要使用随附的屏蔽夹，则不要将其安装在电缆通道中。

### 技术规范

尺寸 W x H x D (毫米)	482.5 x 109.5 x 235
重量	约 1200 克



## 9.3 120/230 VAC 风扇部件 (6ES7 408-1TB00-0XA0)

### 120/230 VAC 风扇部件上的操作员控件和指示灯

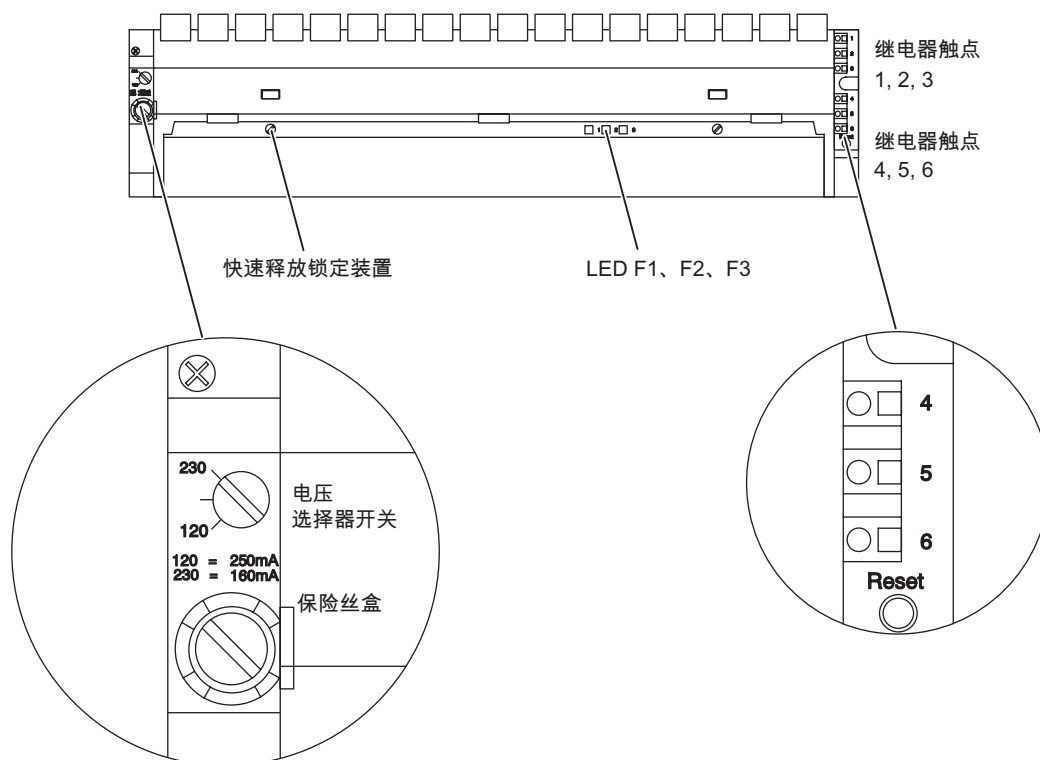


图 9-3 风扇部件 120/230 VAC (6ES7 408-1TB00-0XA0) 上的控件和指示灯

### 保险丝

此风扇部件中的保险丝是标准熔丝管体，5 x 20 mm，符合 DIN

- 250 mAT 用于 120 V；
- 160 mAT 用于 230 V。

在出厂之前已安装了用于 230 V 范围的保险丝。

### 注意

如果更改了电压范围，还要必须在风扇部件中插入适合该电压范围的保险丝。可在安装手册中找到如何更换保险丝的说明。

### 屏蔽夹

如果不需要使用随附的屏蔽夹，则不要将其安装在风扇部件中。

## 规范

尺寸、重量		
尺寸 W x H x D (mm)	482.5 x 109.5 x 235	
重量	大约 2000 克	
电缆直径	3 到 9 mm	
电气参数		
风扇的使用寿命		
<ul style="list-style-type: none"> <li>40°C 时</li> <li>75°C 时</li> </ul>	通常为 70000 h 通常为 25000 h	
继电器触点 1 到 6 的最大触点负载		
<ul style="list-style-type: none"> <li>切换电压</li> <li>切换电流</li> </ul>	24 VDC 200 mA	
电压、电流、电位		
额定电压	230 VAC	120 VAC
功耗		
<ul style="list-style-type: none"> <li>有风扇</li> <li>无风扇</li> </ul>	17 W 5 W	18 W A 4 W
启动电流	0.6 A	1.15 A
保险丝	160 mA	250 mA



### 警告

触电可导致人身伤害。

如果在安装或卸下风扇部件时取下左侧盖子，则容易接触到变压器上的端子。

安装或卸下风扇部件前请先将其断电。卸下风扇部件前先断开电源线的连接。



### 小心

存在损坏设备的危险。

如果混淆了风扇部件中的电源 PCB 和监视 PCB，则风扇部件可能会损坏。

在设备维修期间，请确保不要混淆电源 PCB 和监视 PCB。

## 监视功能

发生故障（风扇有故障）时不会关闭风扇。更换故障风扇后，只要风扇一达到所需的速度便会自动复位该故障。所以不会存储发生的任何故障。风扇部件接通电源后，风扇便开始运行。在运行大约 10 s 后，将通过 LED 和继电器指示风扇的当前状态。

## 9.4 24 VDC 风扇部件 (6ES7 408-1TA00-0XA0)

### 24 VDC 风扇部件上的操作员控件和指示灯

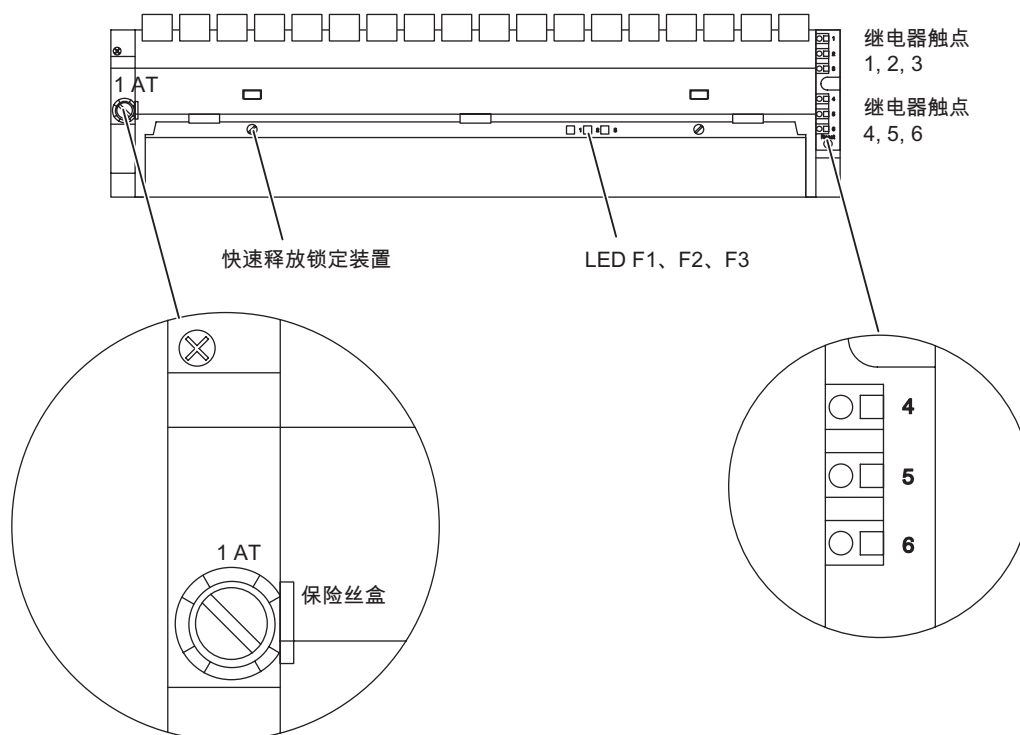


图 9-4 风扇部件 24 VDC (6ES7 408-1TA00-0XA0) 的控件和指示灯

#### 特性

24 VDC 风扇部件与 120/230 VAC 风扇部件的结构和功能特性相同。

#### 安装

保险丝盒

#### 接线

将 24 VDC 风扇部件连接到 24 VDC 电源的方式与 120/230 VAC 风扇部件的连接方式相同。您应注意弹簧型接头 L+ 和 L- 的极性。

#### 发送信号的概念

24 VDC 风扇部件的发送信号概念与 120/230 VAC 风扇部件的发送信号概念相同。

### 保险丝

此风扇部件中的保险丝是标准熔丝管体，5 x 20 mm，符合 DIN

- 0 AT 用于 24 V

在出厂之前已安装了该保险丝。

### 屏蔽夹

如果不需要使用随附的屏蔽夹，则不要将其安装在风扇部件中。

### 规范

尺寸、重量	
尺寸 W x H x D (mm)	482.5 x 109.5 x 235
重量	大约 1600 克
电气参数	
风扇的使用寿命	
• 40°C 时	通常为 70000 h
• 75°C 时	通常为 25000 h
继电器触点 1 到 6 的最大触点负载	
• 切换电压	24 VDC
• 切换电流	200 mA
电压、电流、电位	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许的范围	静态：19.2 到 30 V 动态：18.5 到 30.2 V
启动电流	24 V 时的启动电流为 0.9 A
保险丝	0 AT
功耗	
• 有风扇	12 W
• 无风扇	1.4 W



#### 小心

存在损坏设备的危险。

如果风扇部件中插入监视 PCB 的位置不当，则风扇部件可能会损坏。

在设备维修期间，请确保在正确的位置更换监视 PCB。

## 监视功能

发生故障（风扇有故障）时不会关闭风扇。更换故障风扇后，只要风扇一达到所需的速度便会自动复位该故障。所以不会存储发生的任何故障。

风扇部件接通电源后，风扇便开始运行。在运行大约 10 s 后，将通过 LED 和继电器指示风扇的当前状态。



## RS 485 中继器

### 概述

本章详细介绍 RS 485 中继器。

内容包括：

- RS 485 中继器的用途
- 两个 RS 485 中继器之间的最大电缆长度
- 各种操作元件和端子的功能
- 有关接地和未接地操作的信息
- 技术规范 and 方框图

### 更多信息

可在 *硬件和安装手册* 的“组态 MPI 或 PROFIBUS-DP 网络”一章中找到有关 RS 485 中继器的更多信息。

## 10.1 应用和特性 (6ES7 972-0AA01-0XA0)

### RS 485 中继器的应用

RS485 中继器放大总线上的数据信号并且连接各个总线段。在下列情况下需要使用 RS 485 中继器：

- 连接到总线的节点多于 32 个。
- 总线段应在总线上未接地运行。
- 超出了总线段的最大电缆长度。

表格 10-1 总线段的最大电缆长度

波特率	总线段的最大电缆长度 (m)
9.6 到 187.5 Kbps	1000
500 Kbps	400
1.5 Mbps	200
3 到 12 Mbps	100

### 规则

如果使用 RS 485 中继器组态总线，则应该遵守以下规则：

- 最多串联 9 个 RS 485 中继器。
- RS 485 中继器两个节点之间的最大电缆长度不可超过下表中列出的值。

表格 10-2 两个 RS 485 中继器之间的最大电缆长度

波特率	2 个节点之间的最大电缆长度 (m) 使用 RS 485 中继器 (6ES7 972-0AA01-0XA0)
9.6 到 187.5 Kbps	10000
500 Kbps	4000
1.5 Mbps	2000
3 到 12 Mbps	1000

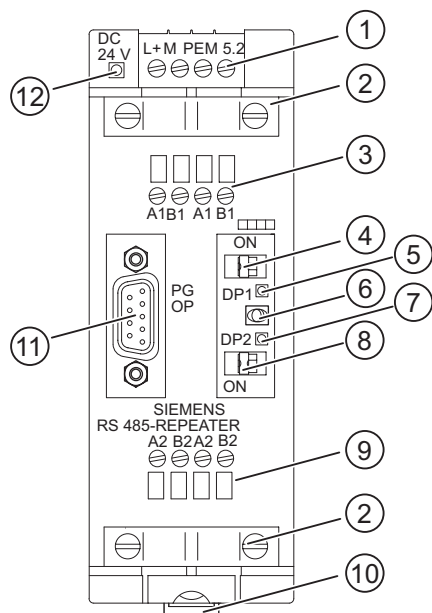


## 10.2 RS 485 中继器 (6ES7 972-0AA01-0XA0) 的设计

### 设计

下图显示 RS 485 中继器的设计和功能。

RS 485 中继器的描述和功能



- (1) RS 485 中继器的电源端子  
(如果要测量端子“A2”和端子“B2”之间的电压差，则针脚“M5.2”为参考接地)。
- (2) 用于总线段 1 或 2 的总线电缆的张力消除和接地的屏蔽夹
- (3) 总线段 1 的总线电缆端子
- (4) 总线段 1 的终端电阻
- (5) 总线段 1 的 LED
- (6) OFF 开关  
(= 使总线段相互隔离以进行诸如调试等)
- (7) 总线段 2 的 LED
- (8) 总线段 2 的终端电阻
- (9) 总线段 2 的总线电缆端子
- (10) 用于安装和取下 DIN 轨上的 RS 485 中继器的滑块
- (11) 总线段 1 上的 PG/OP 的接口
- (12) LED 24 V 电源电压

### 10.3 未接地和接地运行的 RS 485 中继器

#### 接地或未接地

使用 RS 485 中继器时应该注意：

- 接地，如果区段上所有其它节点也以接地电位运行
- 未接地，如果区段上所有其它节点以未接地电位运行

#### 注意

如果将具有纯 MPI 接口的编程设备连接到 RS 485 中继器的 PG/OP 插座，则总线段 1 为接地。该总线段为接地的原因是 PG 中的 MPI 为接地，而且 RS 485 中继器的 PG/OP 插座从内部与总线段 1 连接。如果编程设备具有组合 MPI/DP 接口，此规则不适用。

#### RS 485 中继器的接地运行

对于 RS 485 中继器的接地运行，必须短接 RS 485 中继器顶部的“M”和“PE”端子。

#### RS 485 中继器的未接地运行

对于 RS 485 中继器的未接地运行，不得互连 RS 485 中继器顶部的“M”和“PE”端子。另外，RS 485 中继器的电源电压也不能接地。

#### 连接方案

在具有未接地参考电位的中继器组态（非接地操作）中，任何干扰电流和静电荷都通过中继器中的集成 RC 网络释放到保护性导体中（参见下图）。

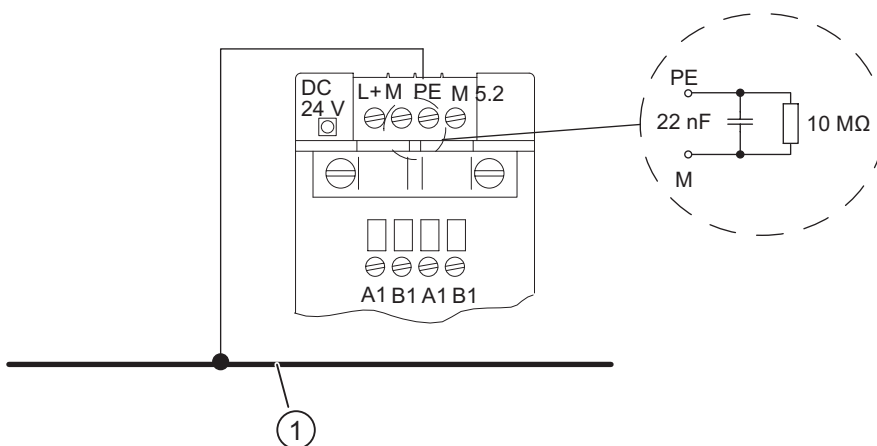


图 10-1 具有未接地参考电位组态的 10 M 欧姆 RC 网络

(1) 接地母线

### 总线段之间的电气隔离

总线段 1 和 2 彼此电气隔离。PG/OP 接口从内部连接到总线段 1 的端口。下图显示 RS 485 中继器的前面板。

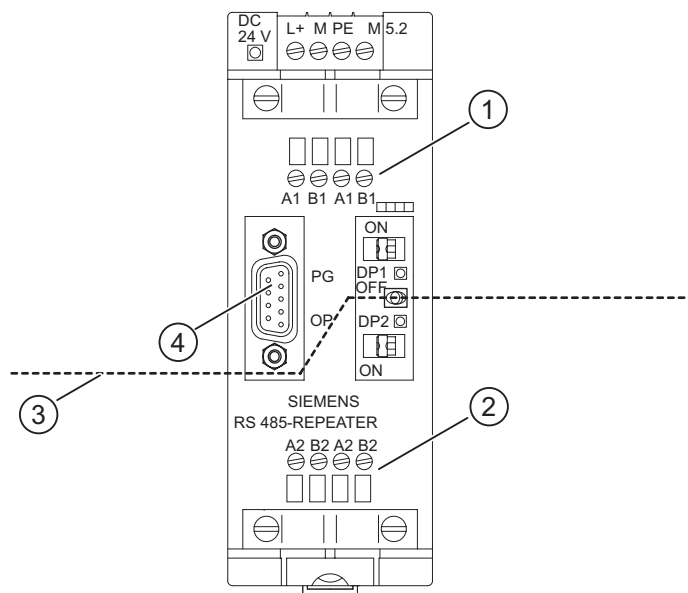


图 10-2 总线段之间的电气隔离

- (1) 总线段 1 的端子
- (2) 总线段 2 的端子
- (3) 隔离
- (4) PG/OP 接口

### 放大总线信号

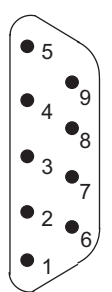
在总线段 1 的端口或 PG/OP 接口与总线段 2 的端口之间发生总线信号的放大。

## 10.4 规范

## RS 485 中继器的技术规范

规范	
尺寸 W x H x D (mm)	45 x 128 x 67
电源	
• 额定电压	24 VDC
纹波	20.4 到 28.8 VDC
额定电压下的电流消耗	
• PG/OP 插座上没有负载	200 mA
• PG/OP 插座上有负载 (5 V/90 mA)	230 mA
• PG/OP 插座上有负载 (24 V/100 mA)	200 mA
隔离	是, 500 VAC
光纤导线连接	有, 通过中继器适配器
冗余模式	无
传输率 (由中继器自动检测)	9.6 Kbps、19.2 Kbps、45.45 Kbps、 93.75 Kbps、187.5 Kbps、500 Kbps、 1.5 Mbps、3 Mbps、6 Mbps、12 Mbps
防护等级	IP 20
重量 (包括包装)	350 克

## D 型子连接器 (PG/OP 插座) 的针脚分配

视图	针脚号	信号名称	名称
	1	-	-
	2	M24V	24 V 接地
	3	RxD/TxD-P	数据线 B
	4	RTS	请求发送
	5	M5V2	数据参考电位 (站)
	6	P5V2	正电源 (工作站提供)
	7	P24V	24 V
	8	RxD/TxD-N	数据线 A
	9	-	-

### RS 485 中继器的方框图

- 总线段 1 和 2 彼此电气隔离。
- 总线段 2 与 PG/OP 插座彼此电气隔离。
- 放大信号
  - 在总线段 1 和 2 之间
  - 在 PG/OP 插座与总线段 2 之间

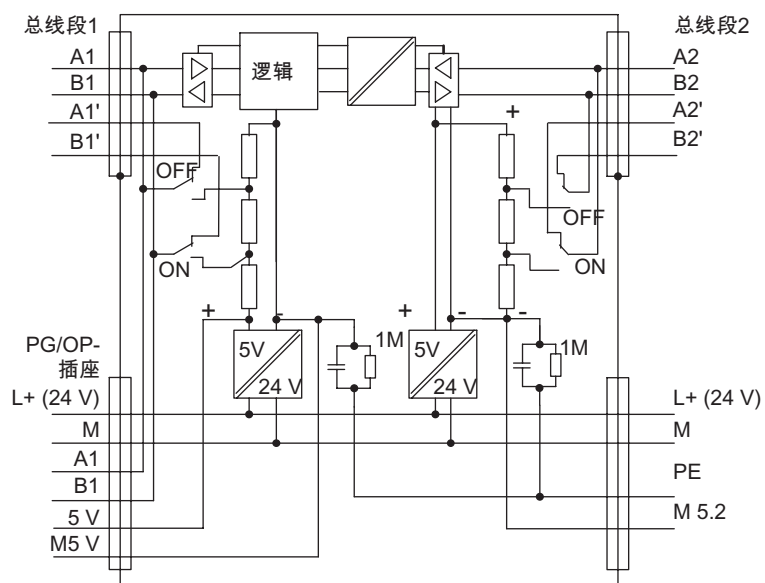


图 10-3 RS 485 中继器的方框图



## 信号模块的参数设置

### A.1 如何在用户程序中为信号模块分配参数

#### 用户程序中的参数分配

已在 STEP 7 中将参数分配给模块。

在用户程序中，可使用 SFC：

- 为模块分配新参数
- 将参数从 CPU 传送到寻址的信号模块

#### 存储在数据记录中的参数

信号模块参数存储在数据记录 0 和 1 中。

#### 可修改的参数

可以编辑数据记录 1 中的参数，然后使用 SFC 55 将这些参数传送到信号模块。此操作不会更改 CPU 参数！

在用户程序中不能修改数据记录 0 的任何参数。

#### 用于分配参数的 SFC

SFC 可用于在用户程序中对信号模块进行编程：

表格 A-1 用于为信号模块分配参数的 SFC

SFC 编号	标识符	应用
55	WR_PARM	将可修改的参数 ( 数据记录 1 和 28 ) 传送到寻址的信号模块。
56	WR_DPARM	将参数 ( 数据记录 0 或 1 ) 从 CPU 传送到寻址的信号模块。
57	PARM_MOD	将所有参数 ( 数据记录 0 和 1 ) 从 CPU 传送到寻址的信号模块。

#### 参数说明

各种模块类别的所有可修改参数将在下面的各章中描述。信号模块参数的介绍位于：

- STEP 7 在线帮助
- 本参考手册

涉及不同信号模块的各章还介绍了相应的可组态参数。

**更多参考**

STEP 7 手册深入介绍了在用户程序中为信号模块分配参数的原理，并叙述了可用来实现此目的 SFC。

**参数**

下表列出了可为数字量输入模块设置的参数。

通过下面的对比来说明可编辑的参数：

- 在 STEP 7 中
- 使用 SFC 55 "WR\_PARM"

还可使用 SFC 56 和 SFC 57 将通过 STEP 7 设置的参数传送给模块 ( 请参见 STEP 7 手册 )。

表格 A-2 数字量输入模块的参数

参数	数据记录号	通过如下方式分配的参数...	
		SFC 55	STEP 7
用于中断的目标 CPU	0	否	是
输入延迟		否	是
诊断		否	是
硬件中断启用	1	是	是
诊断中断启用		是	是
出错时的反应*		是	是
在正沿触发硬件中断		是	是
在负沿触发硬件中断		是	是
启用替换值“1”*		是	是
*仅针对 6ES7 421-7BH0x-0AB0			

**注意**

如果要在用户程序中启用数据记录 1 的诊断中断，必须首先使用 STEP 7 启用数据记录 0 中的诊断中断。



### 数据记录 1 的结构

一条数据记录由多个字节组成，其中各位可处于激活或不激活状态：

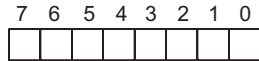


图 A-1 例如，字节 1 含有第 0 位 - 第 7 位

下表显示了数字量输入模块参数的数据记录 1 的结构（字节 0、1、2 和 3）。

要启用某个参数，请将相应位设置为逻辑“1”。

表格 A-3 数字量输入模块参数的数据记录 1

字节	位	含义
<b>字节 0</b>	7	硬件中断启用
	6	诊断中断启用
	0	出错时的反应 <sup>1</sup>
<b>字节 1 硬件中断</b>	7	在通道 7 的上升沿
	6	在通道 6 的上升沿
	5	在通道 5 的上升沿
	4	在通道 4 的上升沿
	3	在通道 3 的上升沿
	2	在通道 2 的上升沿
	1	在通道 1 的上升沿
	0	在通道 0 的上升沿
<b>字节 2 硬件中断</b>	7	在通道 15 的上升沿
	6	在通道 14 的上升沿
	5	在通道 13 的上升沿
	4	在通道 12 的上升沿
	3	在通道 11 的上升沿
	2	在通道 10 的上升沿
	1	在通道 9 的上升沿
	0	在通道 8 的上升沿
<b>字节 3 硬件中断</b>	7	在通道 7 的下降沿
	6	在通道 6 的下降沿
	5	在通道 5 的下降沿
	4	在通道 4 的下降沿
	3	在通道 3 的下降沿
	2	在通道 2 的下降沿
	1	在通道 1 的下降沿
	0	在通道 0 的下降沿
<sup>1</sup> 仅针对 6ES7 421-7BH0x-0AB0		

A.1 如何在用户程序中为信号模块分配参数

下表显示了数字量输入模块参数的数据记录 1 的结构 ( 字节 4、5 和 6 )。  
要启用某个参数，请将相应位设置为逻辑“1”。

表格 A-4 数字量输入模块参数的数据记录 1

字节	位	含义
字节 4	7	在通道 15 的下降沿
	6	在通道 14 的下降沿
	5	在通道 13 的下降沿
	4	在通道 12 的下降沿
	3	在通道 11 的下降沿
	2	在通道 10 的下降沿
	1	在通道 9 的下降沿
	0	在通道 8 的下降沿
字节 5 替换值 <sup>1</sup>	7	启用通道 7 上的替换值 1
	6	启用通道 6 上的替换值 1
	5	启用通道 5 上的替换值 1
	4	启用通道 4 上的替换值 1
	3	启用通道 3 上的替换值 1
	2	启用通道 2 上的替换值 1
	1	启用通道 1 上的替换值 1
	0	启用通道 0 上的替换值 1
字节 6 替换值 <sup>1</sup>	7	启用通道 15 上的替换值 1
	6	启用通道 14 上的替换值 1
	5	启用通道 13 上的替换值 1
	4	启用通道 12 上的替换值 1
	3	启用通道 11 上的替换值 1
	2	启用通道 10 上的替换值 1
	1	启用通道 9 上的替换值 1
	0	启用通道 8 上的替换值 1
<sup>1</sup> 仅针对 6ES7 421-7BH0x-0AB0		

## 参数

下表包含可为数字量输出模块设置的所有参数。通过对比可显示：

- 您可使用 STEP 7 更改哪些参数，以及
- 使用 SFC 55“WR\_PARM”可更改哪些参数。

还可使用 SFC 56 和 SFC 57 将通过 STEP 7 设置的参数传送给模块（请参见 STEP 7 手册）。

表格 A-5 数字量输出模块的参数

参数	数据记录号	通过如下方式分配的参数...	
		... SFC 55	... STEP 7
用于中断的目标 CPU	0	否	是
诊断		否	是
诊断中断启用	1	是	是
对 CPU STOP 模式的响应		是	是
启用替换值“1”*		是	是

### 注意

如果要在用户程序中启用数据记录 1 的诊断中断，必须首先使用 STEP 7 启用数据记录 0 中的诊断中断。

**数据记录 1 的结构**

下表显示了数字量输出模块参数的数据记录 1 的结构 ( 字节 0、1 和 2 )。  
要启用某个参数，请将相应位设置为逻辑“1”。

表格 A-6 数字量输出模块参数的数据记录 1

字节	位	含义
字节 0	7	
	6	诊断中断启用
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	对 CPU STOP 模式的响应
字节 1 替换值	7	启用通道 7 上的替换值 1
	6	启用通道 6 上的替换值 1
	5	启用通道 5 上的替换值 1
	4	启用通道 4 上的替换值 1
	3	启用通道 3 上的替换值 1
	2	启用通道 2 上的替换值 1
	1	启用通道 1 上的替换值 1
	0	启用通道 0 上的替换值 1
字节 2 替换值	7	启用通道 15 上的替换值 1
	6	启用通道 14 上的替换值 1
	5	启用通道 13 上的替换值 1
	4	启用通道 12 上的替换值 1
	3	启用通道 11 上的替换值 1
	2	启用通道 10 上的替换值 1
	1	启用通道 9 上的替换值 1
	0	启用通道 8 上的替换值 1

下表显示了数字量输出模块参数的数据记录 1 的结构 ( 字节 3 和 4 )。

要启用某个参数，请将相应位设置为逻辑“1”。

表格 A-7 数字量输出模块参数的数据记录 1

字节	位	含义
字节 3* 替换值	7	启用通道 23 上的替换值 1
	6	启用通道 22 上的替换值 1
	5	启用通道 21 上的替换值 1
	4	启用通道 20 上的替换值 1
	3	启用通道 19 上的替换值 1
	2	启用通道 18 上的替换值 1
	1	启用通道 17 上的替换值 1
	0	启用通道 16 上的替换值 1
字节 4* 替换值	7	启用通道 31 上的替换值 1
	6	启用通道 30 上的替换值 1
	5	启用通道 29 上的替换值 1
	4	启用通道 28 上的替换值 1
	3	启用通道 27 上的替换值 1
	2	启用通道 26 上的替换值 1
	1	启用通道 25 上的替换值 1
	0	启用通道 26 上的替换值 1
* 字节 3 和字节 4 与 SM 421; DO 16 x DC 20-125 V/1.5A 不相关		

**参数**

下表列出可为模拟量输入模块设置的所有参数。

通过下面的对比来说明可编辑的参数：

- 在 STEP 7 中
- 使用 SFC 55 "WR\_PARM"

还可使用 SFC 56 和 SFC 57 将通过 STEP 7 设置的参数传送给模块 ( 请参见 STEP 7 手册 )。

表格 A-8 模拟量输入模块的参数

参数	数据记录号	通过如下方式分配的参数...	
		... SFC 55	... STEP 7
用于中断的目标 CPU	0	否	是
测量方法		否	是
测量范围		否	是
诊断		否	是
温度单位		否	是
温度系数		否	是
噪声抑制		否	是
滤波		否	是
参比端		否	是
周期结束中断		否	是
诊断中断启用	1	是	是
硬件中断启用		是	是
参考温度	1	是	是
上限	1	是	是
下限	1	是	是

**注意**

如果要在用户程序中启用数据记录 1 的诊断中断，必须首先使用 STEP 7 启用数据记录 0 中的诊断中断。

### 数据记录 1 的结构

下图显示模拟量输入模块参数的数据记录 1 的结构。

要启用某个参数，请将相应位设置为逻辑“1”。

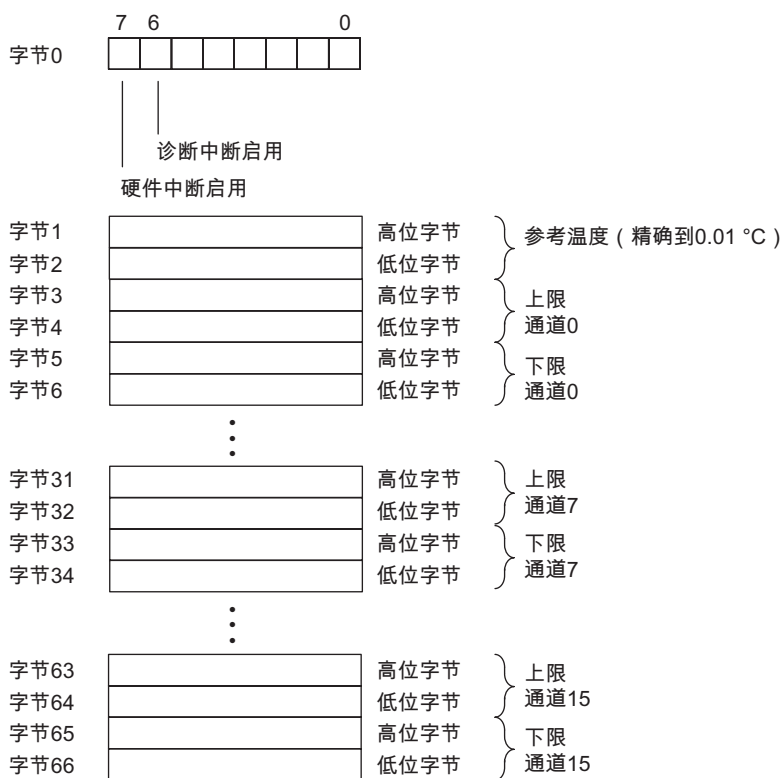


图 A-2 模拟量输入模块参数的数据记录 1

### 注意

限制值和参考温度的表示方法对应于模拟值的表示方法。设置限制值时，请注意范围限制。





## 信号模块的诊断数据

### B.1 在用户程序中评估信号模块的诊断数据

#### 本章

本章介绍了系统数据中的诊断数据结构。如果希望在 STEP 7 用户程序中评估信号模块的诊断数据，必须要熟悉此结构。

#### 存储在数据记录中的诊断数据

模块诊断数据最多可包含 43 个字节，它们存储在数据记录 0 和 1 中：

- 数据记录 0 包含 4 个字节的诊断数据，用于描述自动化系统当前状态。
- 数据记录 1 包含同样存储在数据记录 0 中的 4 个字节的诊断数据，并包含多至 39 个字节的模块相关的诊断数据。

#### 更多参考

STEP 7 手册深入介绍了在用户程序中评估信号模块诊断数据的原理，并叙述了可用来实现此目的的 SFC。

## B.2 诊断数据字节 0 和 1 的结构和内容

### 概述

下节介绍了诊断数据各字节的结构和内容。一般规则：在出错时，会将相关位设置为“1”。

### 字节 0 和 1

表格 B-1 诊断数据的字节 0 和 1

字节	位	含义
字节 0	7	模块中的参数错误
	6	无模块参数
	5	缺少前连接器
	4	无外部辅助电压
	3	通道错误
	2	外部错误
	1	内部错误
	0	模块错误
字节 1	7	0
	6	0
	5	0
	4	通道信息可用
	3	模块类型 ( 请参见“模块类型代码”表 )
	2	
	1	
	0	

### 模块类型

下表列出模块类别 ID ( 字节 1 中的第 0 位到第 3 位 ) 。

表格 B-2 模块类型代码

ID	模块类型
0101	模拟量模块
0110	CPU
1000	功能模块
1100	CP
1111	数字量模块

## B.3 数字量输入模块自字节 2 开始的诊断数据

### 概述

下面介绍了各特殊数字量输入模块的诊断数据各字节的结构和内容。一般规则：在出错时，会将相关位设置为“1”。

在“诊断模块”一节中介绍了可能的出错原因以及相应的纠正方法。

### SM 421; DI 16 x 24 VDC 的字节 2 和 3

表格 B-3 SM 421; DI 16 x 24 VDC 诊断数据的字节 2 和字节 3

字节	位	含义
字节 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	模块内部电源电压故障
	3	0
	2	操作模式 0 : RUN ; 1 : STOP
	1	0
	0	0
字节 3	7	0
	6	硬件中断丢失
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM 出错
	1	0
	0	0

SM 421; DI 16 x 24 VDC 的字节 4 到字节 8

表格 B-4 SM 421; DI 16 x 24 VDC 诊断数据的字节 4 到字节 8

字节	位	含义
字节 4	7	0
	6	通道类型 B#16#70 : 数字量输入
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
字节 5	7	模块在每个通道中输出的诊断位数 : 长度为 8 位
	0	
字节 6	7	单个模块中的同类通道数 : 16 个通道
	0	
字节 7	5	通道 7 错误
	6	通道 6 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 1 错误
	0	通道 0 错误
字节 8	7	通道 15 错误
	6	通道 14 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 9 错误
	0	通道 8 错误

**SM 421; DI 16 x 24 VDC 的字节 9 到字节 24**

数据记录 1 含有特定通道的诊断数据，从字节 9 开始，直到字节 24。下表显示了模块通道的诊断字节分配情况。

表格 B-5 SM 421; DI 16 x 24 VDC 的通道的诊断字节

字节	位	含义
字节 9 -24	7	0
	6	0
	5	无传感器电源
	4	断线
	3	0
	2	0
	1	0
	0	组态/参数分配错误

**SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 的字节 2 和字节 3**

表格 B-6 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 诊断数据的字节 2 和字节 3

字节	位	含义
字节 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	操作模式 0 : RUN ; 1 : STOP
	1	0
	0	0
字节 3	7	0
	6	硬件中断丢失
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM 出错
	1	0
	0	0

SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 的字节 4 到字节 8

表格 B-7 SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 诊断数据的字节 4 到字节 8

字节	位	含义
字节 4	7	0
	6	通道类型 B#16#70 : 数字量输入
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
字节 5	7	模块在每个通道中输出的诊断位数 : 长度为 8 位
	0	
字节 6	7	单个模块中的同类通道数 : 16 个通道
	0	
字节 7	7	通道 7 错误
	6	通道 6 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 1 错误
	0	通道 0 错误
字节 8	7	通道 15 错误
	6	通道 14 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 9 错误
	0	通道 8 错误

**SM 421; DI 16 x 24/60 VUC 的字节 9 到字节 24**

数据记录 1 含有特定通道的诊断数据，从字节 9 开始，直到字节 24。下表显示了模块通道的诊断字节分配情况。

表格 B-8 SM 421; DI 16 x 24 VDC 的通道的诊断字节

字节	位	含义
字节 9 -24	7	0
	6	0
	5	0
	4	断线
	3	0
	2	0
	1	0
	0	组态/参数分配错误

## B.4 数字量输出模块自字节 2 开始的诊断数据

### 概述

下面介绍了各特殊数字量输出模块的诊断数据各字节的结构和内容。一般规则：在出错时，会将相关位设置为“1”。

在“特殊模块”一节中介绍了可能的出错原因以及相应的纠正方法。

### SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的字节 2 和字节 3

表格 B-9 SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 诊断数据的字节 2 和字节 3

字节	位	含义
字节 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	操作模式 0 : RUN ; 1 : STOP
	1	0
	0	0
字节 3	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM 出错
	1	0
	0	0



SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的字节 4 和字节 8

表格 B-10 SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 诊断数据的字节 4 到字节 8

字节	位	含义
字节 4	7	0
	6	通道类型 B#16#72 : 数字量输出
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
字节 5	7	模块在每个通道中输出的诊断位数 : 长度为 8 位
	0	
字节 6	7	单个模块中的同类通道数 : 16 个通道
	0	
字节 7	7	通道 7 错误
	6	通道 6 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 1 错误
	0	通道 0 错误
字节 8	7	通道 15 错误
	6	通道 14 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 9 错误
	0	通道 8 错误

**SM 421; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的字节 9 和字节 24**

数据记录 1 含有特定通道的诊断数据，从字节 9 开始，直到字节 24。下表显示了模块通道的诊断字节分配情况。

表格 B-11 SM 422; DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A 的通道诊断字节

字节	位	含义
字节 9-24	7	0
	6	无外部负载电压
	5	0
	4	0
	3	对 M 点短路
	2	0
	1	0
	0	组态/参数分配错误

**SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的字节 2 和字节 3**

表格 B-12 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 诊断数据的字节 2 和字节 3

字节	位	含义
字节 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	模块内部电源电压故障
	3	0
	2	操作模式 0 : RUN ; 1 : STOP
	1	0
	0	0
字节 3	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM 出错
	1	0
	0	0

## SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的字节 4 到字节 10

表格 B-13 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 诊断数据的字节 4 到字节 10

字节	位	含义
字节 4	7	0
	6	通道类型 B#16#72 : 数字量输出
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
字节 5	7	模块在每个通道中输出的诊断位数 : 长度为 8 位
	0	
字节 6	7	单个模块中的同类通道数 : 32 个通道
	0	
字节 7	7	通道 7 错误
	6	通道 6 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 1 错误
	0	通道 0 错误
字节 8	7	通道 15 错误
	6	通道 14 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 9 错误
	0	通道 8 错误

B.4 数字量输出模块自字节 2 开始的诊断数据

字节	位	含义
字节 9	7	通道 23 错误
	6	通道 22 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 17 错误
	0	通道 16 错误
字节 10	7	通道 31 错误
	6	通道 30 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 25 错误
	0	通道 24 错误

SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的字节 11 到字节 42

数据记录 1 含有特定通道的诊断数据，从字节 11 开始，直到字节 42。下表显示了模块通道的诊断字节分配情况。

表格 B-14 SM 422; DO 32 x 24 VDC/0.5 A 的通道的诊断字节

字节	位	含义
字节 11 -42	7	0
	6	无外部负载电压
	5	0
	4	断线
	3	对 M 点短路
	2	对 L+ 短路
	1	0
	0	组态/参数分配错误

## SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的字节 2 和字节 3

表格 B-15 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 诊断数据的字节 2 和字节 3

字节	位	含义
字节 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	操作模式 0 : RUN ; 1 : STOP
	1	0
	0	0
字节 3	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	EPROM 出错
	1	0
	0	0

## SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的字节 4 到字节 8

表格 B-16 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 诊断数据的字节 4 到字节 8

字节	位	含义
字节 4	7	0
	6	通道类型 B#16#72 : 数字量输出
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
字节 5	7	模块在每个通道中输出的诊断位数 : 长度为 8 位
	0	

字节	位	含义
字节 6	7	单个模块中的同类通道数：16 个通道
	0	
字节 7	7	通道 7 错误
	6	通道 6 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 1 错误
	0	通道 0 错误
字节 8	7	通道 15 错误
	6	通道 14 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 9 错误
	0	通道 8 错误

SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的字节 9 到字节 24

数据记录 1 含有特定通道的诊断数据，从字节 9 开始，直到字节 24。下表显示了模块通道的诊断字节分配情况。

表格 B-17 SM 422; DO 16 x 20-120 VAC/2 A 的通道的诊断字节

字节	位	含义
字节 9-24	7	0
	6	0
	5	保险丝熔断
	4	0
	3	0
	2	0
	1	0
	0	组态/参数分配错误

## B.5 模拟量输入模块自字节 2 开始的诊断数据

### 概述

下面介绍了各特殊模拟量输入模块的诊断数据各字节的结构和内容。一般规则：在出错时，会将相关位设置为“1”。

在“特殊模块”一节中介绍了可能的出错原因以及相应的纠正方法。

### SM 431; AI 16 x 16 位的字节 2 和 3

表格 B-18 SM 431; AI 16 x 16 位诊断数据的字节 2 和字节 3

字节	位	含义
字节 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	操作模式 0 : RUN ; 1 : STOP
	1	0
	0	量程卡不正确或缺失
字节 3	7	0
	6	硬件中断丢失
	5	0
	4	ADC/DAC 错误
	3	RAM 出错
	2	EPROM 出错
	1	0
	0	0

SM 431; AI 16 x 16 位的字节 4 到字节 8

表格 B-19 SM 431; AI 16 x 16 位诊断数据的字节 4 到字节 8

字节	位	含义
字节 4	7	0
	6	通道类型 B#16#71 : 模拟量输入
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
字节 5	7	模块在每个通道中输出的诊断位数 : 长度为 8 位
	0	
字节 6	7	单个模块中的同类通道数 : 16 个通道
	0	
字节 7	7	通道 7 错误
	6	通道 6 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 1 错误
	0	通道 0 错误
字节 8	7	通道 15 错误
	6	通道 14 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 9 错误
	0	通道 8 错误



**SM 431; AI 16 x 16 位的字节 9 到字节 24**

数据记录 1 含有特定通道的诊断数据，从字节 9 开始，直到字节 24。下表显示了模块通道的诊断字节分配情况。

表格 B-20 SM 431; AI 16 x 16 位通道的诊断字节

字节	位	含义
字节 9 - 24	7	上溢
	6	下溢
	5	参考通道错误
	4	断线
	3	对 M 点短路
	2	0
	1	0
	0	组态/参数分配错误

**SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的字节 2 和字节 3**

表格 B-21 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位诊断数据的字节 2 和字节 3

字节	位	含义
字节 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	操作模式 0 : RUN ; 1 : STOP
	1	0
	0	0
字节 3	7	0
	6	硬件中断丢失
	5	0
	4	ADC/DAC 错误
	3	0
	2	EPROM 出错
	1	0
	0	0

SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的字节 4 和字节 7

表格 B-22 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位诊断数据的字节 4 到字节 7

字节	位	含义
字节 4	7	0
	6	通道类型 B#16#71 : 模拟量输入
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
字节 5	7	模块在每个通道中输出的诊断位数 : 长度为 16 位
	0	
字节 6	7	单个模块中的同类通道数 : 8 个通道
	0	
字节 7	7	通道 7 错误
	6	通道 6 错误
	5	...
	4	...
	3	...
	2	...
	1	通道 1 错误
	0	通道 0 错误

## SM 431; AI 8 x RTD x 16 位的字节 8 和字节 23

数据记录 1 含有特定于通道的诊断数据，从字节 8 开始，直到字节 23。下表显示了模块通道中**偶数**诊断字节（字节 8、10 到 22）的分配情况。

表格 B-23 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位通道的偶数诊断字节

字节	位	含义
字节 8-23 偶数	7	上溢
	6	下溢
	5	0
	4	断线
	3	0
	2	0
	1	0
	0	组态/参数分配错误

下表显示了模块通道中**奇数**诊断字节（字节 9、字节 11 到字节 23）的分配情况。

表格 B-24 SM 431; AI 8 x RTD x 16 位通道的奇数诊断字节

字节	位	含义
字节 8-23 奇数	7	用户校准与参数分配不一致
	6	电流源开路
	5	0
	4	低于范围或超出范围
	3	运行时校准错误
	2	- 方向开路
	1	+ 方向开路
	0	用户连接未接线

SM 431; AI 8 x 16 位的字节 2 和 3

表格 B-25 SM 431; AI 8 x 16 位诊断数据的字节 2 和字节 3

字节	位	含义
字节 2	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	操作模式 0 : RUN ; 1 : STOP
	1	0
	0	热电偶连接错误
字节 3	7	0
	6	硬件中断丢失
	5	0
	4	ADC/DAC 错误
	3	RAM 出错
	2	EPROM 出错
	1	0
	0	0

SM 431; AI 8 x 16 位的字节 4 到字节 7

表格 B-26 SM 431; AI 8 x 16 位诊断数据的字节 4 到字节 7

字节	位	含义
字节 4	7	0
	6	通道类型 B#16#71 : 模拟量输入
	5	
	4	
	3	
	2	
	1	
	0	
字节 5	7	模块在每个通道中输出的诊断位数 : 长度为 16 位
	0	

字节	位	含义
字节 6	7	单个模块中的同类通道数：8 个通道
	0	
字节 7	7	通道 7 错误
	6	通道 6 错误
	5	.....
	4	.....
	3	.....
	2	.....
	1	通道 1 错误
	0	通道 0 错误

**SM 431; AI 8 x 16 位的字节 8 到字节 23**

数据记录 1 含有特定于通道的诊断数据，从字节 8 开始，直到字节 23。下表显示了模块通道中**偶数**诊断字节（字节 8、10 到 22）的分配情况。

表格 B-27 SM 431; AI 8 x 16 位通道的偶数诊断字节

字节	位	含义
字节 8 - 23 中的偶字节	7	上溢
	6	下溢
	5	参考通道错误
	4	断线
	3	0
	2	0
	1	0
	0	组态/参数分配错误

下表显示了模块通道中**奇数**诊断字节（字节 9、字节 11 到字节 23）的分配情况。

表格 B-28 SM 431; AI 8 x 16 位通道的奇数诊断字节

字节	位	含义
字节 8 - 23 奇数	7	用户校准与参数分配不一致
	6	0
	5	0
	4	0
	3	运行时校准错误
	2	0
	1	0
	0	0

## 附件和备件

### C.1 附件和备件

#### 附件和备件

附件 - 备件	订货号
<b>用于机架</b>	
用于标记插槽的数字轮	C79165-Z1523-A22
备用插槽盖 ( 10 个 )	6ES7 490-1AA00-0AA0
<b>用于电源</b>	
PS 405 (DC) 的备用连接器	6ES7 490-0A00-0AA0
PS 407 (AC) 的备用连接器	6ES7 490-0AB00-0AA0
备用电池	6ES7 971-0BA00
<b>用于数字量模块/模拟量模块</b>	
用作 SM 标签条的覆盖箔 ( 10 包装 )	6ES7 492-2XX00-0AA0
AC 模块上保险丝插孔的盖板	6ES7 422-0XX00-7AA0
模拟量模块的量程卡	6ES7 974-0AA00-0AA0
前连接器螺钉型接头	6ES7 492-1AL00-0AA0
前连接器弹簧型接头	6ES7 492-1BL00-0AA0
前连接器压接型接头	6ES7 492-1CL00-0AA0
用于压接触点的压接工具	6XX3 071
压接触点 ( 每包 250 个 )	6XX3 070
用于压接触点的拆卸工具	6ES5 497-8MA11
保险丝, 8 A, 快速熔断	
• Wickmann	194-1800-0
• Schurter	SP001.1013
• Littelfuse	217.008
用于前连接器的标签纸, 褐兰色	6ES7 492-2AX00-0AA0
用于前连接器的标签纸, 浅色	6ES7 492-2BX00-0AA0
用于前连接器的标签纸, 黄色	6ES7 492-2CX00-0AA0
用于前连接器的标签纸, 红色	6ES7 492-2DX00-0AA0

附件 - 备件	订货号
<b>用于 IM</b>	
用于 IM 461-0 的终端连接器	6ES7 461-0AA00-7AA0
用于 IM 461-1 的终端连接器	6ES7 461-1AA0-7AA0
用于 IM 461-3 的终端连接器	6ES7 461-3AA00-7AA0
IM 463-2 (发送 IM)，用于连接相距 600 m 的 S5 的 IM 314	6ES7 463-2AA00-0AA0
连接通讯总线的 IM 电缆，0.75 m	6ES7 468-1AH50-0AA0
连接通讯总线的 IM 电缆，1.5 m	6ES7 468-1BB50-0AA0
连接通讯总线的 IM 电缆，5 m	6ES7 468-1BF00-0AA0
连接通讯总线的 IM 电缆，10 m	6ES7 468-1CB00-0AA0
连接通讯总线的 IM 电缆，25 m	6ES7 468-1CC50-0AA0
连接通讯总线的 IM 电缆，50 m	6ES7 468-1CF00-0AA0
连接通讯总线的 IM 电缆，100 m	6ES7 468-1DB00-0AA0
可传输电流的 IM 电缆，0.75 m	6ES7 468-3AH50-0AA0
可传输电流的 IM 电缆，1.5 m	6ES7 468-3BB50-0AA0
用于 IM 467 FO 的插入式适配器的部件包	6ES7 195-1BE00-0XA0
用于 IM 467 FO 的单工插头和抛光装置的部件包	6GK1901-0FB00-0AA0
<b>用于连接/连网</b>	
35 mm 标准固定导轨	6ES5710-8MA...
PROFIBUS	6XV1830-0BH10 6XV1830-3BH10
PROFIBUS	6XV1830-0BH10
PROFIBUS	6XV1830-3BH10
无 PG 插座的 PROFIBUS 总线连接器	6ES7 972-0BA00-0XA0
有 PG 插座的 PROFIBUS 总线连接器	6ES7 972-0BB10-0XA0
无 PG 插座、带斜向电缆出口的 PROFIBUS 总线连接器	6ES7 972-0BA40-0X40
有 PG 插座、带斜向电缆出口的 PROFIBUS 总线连接器	6ES7 972-0BB40-0X40
PROFIBUS RS 485 总线端子	6GK1500-0AA00 6GK1500-0AB00 6GK1500-0DA00
PC/MPI 电缆 (5 m)	6ES7 901-2BF00-0AA0
<b>用于风扇部件</b>	
用于风扇部件的备用风扇	6ES7 408-1TA00-6AA0
用于风扇部件的过滤器 (10 个)	6ES7 408-1TA00-7AA0
用于风扇部件的监视 PCB	6ES7 408-1TX00-6XA0
用于风扇部件的电源 PCB	6ES7 408-1XX00-6XA0
<b>机柜</b>	
带有 SIMATIC S7-400 扩充装置的机柜 (2200 x 800 x 400)	8MC 2281-7FC11-8DA1
SIMATIC S7-400 的扩充装置	8MC 1605-BS70-AA0



附件 - 备件	订货号
<b>打印机使用的电缆</b>	
用于接口模块的电缆	
• 1 m	6ES7 368-3BB00-0AA0
• 2.5 m	6ES7 368-3BC00-0AA0
• 5 m	6ES7 368-3BF00-0AA0
• 10 m	6ES7 368-3CB00-0AA0
连接器外壳，灰色	
• 9 针	V42254-A6000-G109
• 15 针	V42254-A6000-G115
• 25 针	V42254-A6000-G125
连接器外壳，黑色	
• 9 针	V42254-A6001-G309
• 15 针	V42254-A6001-G315
• 25 针	V42254-A6001-G325



## 静电敏感设备 (ESD) 的操作规则

### D.1 ESD : 有哪些静电敏感设备的操作规则 ?

#### 定义

所有电子模块均配备了大规模集成 IC 或组件。由于设计上的原因，这些电子元件对过压极度敏感，从而对任何静电释放也极其敏感。

这些静电敏感设备/模块 (Electrostatic Sensitive Devices/Modules) 通常缩写为 **ESD**。国际通用名 **ESD** 代表静电敏感设备 (Electrostatic Sensitive Device)。

静电敏感设备贴有带有以下符号的标签：



#### 小心

静电敏感设备可能会因远低于人类可以感知的电压而损坏。如果未释放身上的静电而去触摸模块的元件或电气连接，则将产生这些电压。大多数情况下，由过压造成的损坏不会立即表现出来，而是在经过一段时间的运行之后发生。

## D.2 对人体静电放电

### 静电放电

每个与其周围环境电位进行非传导连接的人都可能处于静电荷的作用下。

下图显示在接触图所示材料后，人体可能产生的最大静电电压。这些值符合 IEC 61000-4-2 的技术规范。

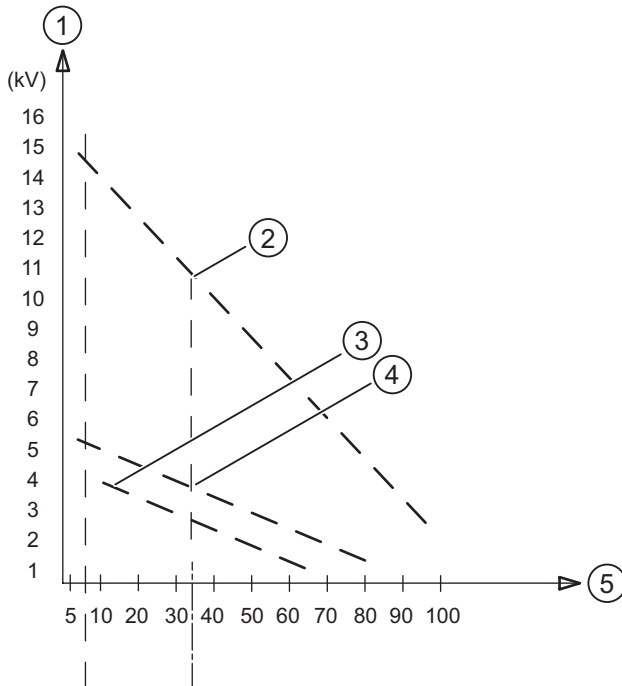


图 D-1 人体可产生的静电电压

- (1) 电压 (kV)
- (2) 合成材料
- (3) 羊毛
- (4) 防静电材料，如木头或混凝土
- (5) 相对空气湿度 (%)

## D.3 防止静电放电的基本保护措施

### 确保充分接地

操作 ESD 组件时，确保所有人员、工作场所和工作包都充分接地。这可防止产生静电。

### 避免直接接触

仅当无法避免（如维护工作期间）时，方可接触 ESD 组件。操作模块时，不得接触任何芯片引脚或 PCB 走线。如此，释放的能量不会影响敏感设备。

开始使用模块之前，请释放身上的静电。可以通过触摸接地的金属部件来达到上述目的。仅使用接地的测量仪器。



## 缩略语表

### E.1 缩略语表

#### 缩略语表

缩略语	说明
AC	交流
ADC	模数转换器
AI	模拟量输入
AO	模拟量输出
AS	自动化站
STL	语句表 ( STEP 7 中的编程类型 )
BAF	电池故障
BUSF1; BUSF2	LED - MPI/Profibus DP 接口 1 或接口 2 出现总线故障
CH	通道
COMP	补偿电路
CP	通讯处理器
CPU	PLC 的中央处理单元
CR	中央机架
DAC	数模转换器
DB	数据块
DC	直流
DI	数字量输入
DO	数字量输出
ESD	静电敏感设备
EMC	电磁兼容性
EEPROM	电可擦写可编程只读存储器
EPROM	可擦写可编程只读存储器
ER	扩展机架
ID	输入延迟
SSV	设置替换值
EXM	扩展模块
EXTF	LED : 指示“外部故障”出错
FB	功能块
FC	功能

缩略语表

E.1 缩略语表

缩略语	说明
FEPROM	可擦写可编程只读闪存
FM	功能模块
FRCE	光缆
FBD	功能块图
GD	全局数据通讯
SS	传感器电源
IC	恒定电流线路
IFM1F; IFM2F	LED：指示接口模块 1/2 处出错
IM	接口模块
INTF	LED：指示“内部故障”出错
IP	智能外设
L+	24 VDC 供电电压接线端
HLV	保留上一有效值
FOC	光纤电缆
LAD	梯形逻辑图
M	基座接地
M+	测量线路（正极）
M-	测量线路（负极）
M <sub>ANA</sub>	模拟量测量电路的参考电位
MPI	多点接口
MRES	拨动开关 MSM 的主站复位位置
MSTR	主站
OB	组织块
OP	操作面板
OS	操作系统
PIO	输出过程映像
PIL	输入过程映像
PG	编程设备
PS	电源
Q <sub>I</sub> ：	模拟量输出电流
Q <sub>V</sub> ：	模拟量输出电压
RAM	随机存取存储器
REDF	冗余故障
R <sub>L</sub> ：	负载阻抗
S+	检测线路（正极）
S-	检测线路（负极）
SCL	结构化控制语言
SFB	系统功能块
SFC	系统功能
SM	信号模块
PLC	可编程逻辑控制器
SSL	信号模块



缩略语	说明
TD	HMI ( 文本显示 )
TR	传感器
UC	通用电流
UR	通用机架
$U_{CM}$	共模电压
$U_H$ :	辅助电压
$U_{iso}$	$M_{ANA}$ 与本地接地间的电位差
USR	用户
$V_s$	传感器电压
Sign	前缀符号
CR	中央机架



# 词汇表

## 2 线/3 线/4 线连接

连接到模块的方法，例如，将电阻温度计或电阻连接到模拟量模块的前连接器或将负载连接到模拟量输出模块的电压输出端。

## 2 线变送器/4 线变送器

变送器类型 ( 2 线变送器：通过模拟量输入模块的端子上电；

4 线变送器：通过变送器的独立连接器供电 )

## CP

通讯处理器

## DP 从站

使用 PROFIBUS DP 协议在 PROFIBUS 上运行的从站称为 DP 从站。

## DP 主站

在 PROFIBUS DP 中具有主站功能的节点。符合 IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 标准并使用 DP 协议的主站称为 DP 主站。允许访问总线的令牌始终在各主站之间传递。从站 ( 在这种情况下为 DP 从站 ) 只能回应主站的请求。必须区分下列内容：

DP 主站 ( 1 级 )：处理与分配给该 DP 主站的 DP 从站之间的用户数据交换。

DP 主站 ( 2 级 )：提供一些服务，例如：读取输入/输出数据、诊断、全局控制。

## FB

功能块

## FC

功能

## FREEZE

控制命令，使 DP 从站的输入冻结为当前值。

## I/O 总线

自动化系统中背板总线的组成部分，已为了在 CPU 和信号模块之间快速交换信号进行过优化。

有用数据（例如，信号模块的数字量输入信号）和系统数据（例如，信号模块的缺省参数数据记录）均通过 I/O 总线传送。

## PROFIBUS DP

将数字量、模拟量和智能模块以及符合 IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 的各种现场设备（如驱动器或阀组）从自动化系统移动到本地进行处理，最长距离可达 23 km。

模块和现场设备通过 PROFIBUS DP 现场总线与自动化系统互连在一起，且使用与集中 I/O 相同的方式寻址这些模块和现场设备。

## RC 元件

欧姆电阻和电容串联。关闭耗电装置时，在电路中会产生过压，并伴生可引起电弧或减少触点使用寿命的感性负载。为消除此电弧，可以使用 RC 元件桥接相应的触点。

## S7 基本通讯

集成在 SIMATIC S7/C7 的 CPU 中可由用户调用的通讯功能。在用户程序中使用系统功能调用这些功能。用户数据长度最多可达 76 个字节（少量数据）。通过 MPI 实现 S7 基本通讯。

## S7 通讯

集成在 SIMATIC S7/C7 的 CPU 中可由用户调用的通讯功能。在用户程序中使用系统功能块调用这些功能。用户数据长度最多可达 64 KB（大量数据）。S7 通讯在 SIMATIC S7/C7 和 PG/PC 类设备之间提供了独立于网络的接口。

## SYNC

从主站发送给从站的控制命令：将输出冻结为当前值。

## 保留前一数值 (HLV)

在 CPU 切换到 STOP 模式以前模块保留前一个输出值。

## 保险丝熔断

数字量输出模块的 STEP 7 参数。启用此参数时，模块会检测一个或多个保险丝熔断的情况。通过适当的参数分配，可触发诊断中断。

## 备用电压，外部

如果对 CPU 的“EXT.-BATT.”插口供给备用电压（介于 5 V 到 15 V 之间的直流电压），也可达到使用备用电池一样的效果。

如果在交换电源模块时需要备份存储在 RAM 中的用户程序和数据（例如，位存储器、定时器、计数器、系统数据、集成时钟），则需要使用外部备用电压来代替电源模块。

## 备用电池

备用电池确保掉电情况下不丢失 CPU 上的用户程序，同时还保留定义的数据区域、位存储器、定时器和计数器。

## 背板总线

背板总线是串行数据总线，各模块通过它来相互通讯，并且它还还为各模块提供必要的电压。模块间通过总线连接器建立连接。

## 本地数据

本地数据是分配给逻辑块的数据，在逻辑块的声明部分或其变量声明中声明这些数据。它包括下列数据（块专用）：形式参数、静态数据、临时数据。

## 编程设备

编程设备 (PG) 是一种适合工业使用的紧凑型特殊设计的个人计算机。编程设备配备了对 SIMATIC 自动化系统进行编程的完整装备。

## 标准通讯

通过标准化协议（如 PROFIBUS-DP、PROFIBUS-FMS）进行的通讯。

## 并联

导体在电路中并行连接。

## 波特率

数据传输的速度 (bps)

## 补偿盒

将热电偶连接到模拟量输入模块来测温时，可使用补偿盒。补偿盒是用于补偿参比端温度波动的电路。

## 参比端

模拟量输入模块的 STEP 7 参数。使用热电偶时，此参数用于指定参考点（已知温度的点）。参考点可以是：模块通道 0 上的热电阻、补偿盒、参考温度。

## 参考电位

据以测量所涉及电路之电压的电位。

## 参考通道错误

模拟量输入模块的 STEP 7 参数。使用热电偶时，此参数可启用参比端的错误组消息。使用热电偶时在以下情况下会出现参考通道错误：

- 故障（例如，断线）出现在为补偿温度偏差而连接热电阻 (RTD) 的参考通道（通道 0）中时。
- 参考温度超出允许的值范围时。

在上述情况中，分配了“通道 0 上的 RTD”参比端的每个输入通道都具有参考通道错误，从而不再补偿测量温度。

## 参考温度

模拟量输入模块的 STEP 7 参数。参考温度是热电偶参比端的温度。参考温度允许使用热电偶测得正确的温度。必须知道参比端的温度，因为热电偶总是检测测量点和参比端之间的温差。

## 参数

4. 逻辑块的变量
5. 设置模块属性的变量（每个模块一个或多个）。发货时，每个模块都含有一些实用基本参数设置，用户可在 STEP 7 中修改。

## 操作模式

SIMATIC S7 的自动化系统会识别下列操作模式或简单模式：STOP、STARTUP、RUN 和 HOLD。

## 操作限制

操作限制是指模拟量模块整个温度范围相对于其额定范围的测量误差或输出误差。

## 测量原理，积分型

采用积分测量技术的模块总是用于时间要求不严格的测量。积分时间与网络频率成反比。可在 STEP 7 中设置网络频率，并且这样可得到积分时间。当网络频率为 50 Hz 时，积分时间为 20 ms 或是 20 ms 的偶数倍。由于测量值正是基于此周期积分而来的，因此还将会记录可能叠加到测量信号上的一个或多个网络频率的完整周期。干扰的平均值会积分到零（前半周的正分量与后半周的负分量相互抵消），基于该原理，结果将只检测有用信号。

## 测量原理，瞬时值编码

采用了瞬时值编码技术的模块通常用于速度极快的测量方法或用于变化非常快的值。利用此技术，模块可尽快地访问要测量的变量，并返回信号在特定时间的瞬态记录。需要注意的是：由于采用了此测量方法的模块比采用积分方法的模块更“灵敏”。因此，影响测量值的干扰会导致结果失真。使用这些模块时，应确保测量信号“纯净”（例如，符合安装说明）。

## 产品版本

产品版本可区分订货号相同的产品。产品版本随着向上兼容功能的增强、仅涉及生产的修改（使用新组件）以及缺陷的修复而递增。

## 重复精度

重复精度是指重复应用相同的输入信号或指定同一个输出值时，测量/输出值的最大偏差。重复精度与模块的额定范围有关，并且适用于稳定状态（就温度而言）。

## 存储器复位

在存储器复位期间，会拭除 CPU 的下列存储器区：工作存储器、装载存储器的读/写区域、系统存储器。

会保留 MPI 参数和诊断缓冲区。

## 等电位连接

一种电气连接（等电位连接导线），使电气设备部件和无关的导电部件连接到相等或接近相等的电位，以避免在它们之间产生干扰电压或危险电压。

## 地址

地址确定了一个具体的操作数或一个操作数范围，例如：输入 I12.1；存储字 MW25；数据块 DB3。

## 点对点连接

在点对点连接上，实际上仅有两个节点彼此互连。在不适合使用通讯网络或者需要连接不同类型的节点（例如，连接 PLC 与过程计算机）时，使用此类型的通讯链接。

## 断线

STEP 7 中的参数。线路连续性或断线检查用于监视从输入到传感器之间的连接，或从输出到执行器之间的连接。如果检测到断线，则模块会检测在参数分配中设置的输入/输出处的电流。

## 反应时间

反应时间是指从检测到输入信号算起到更改与该信号相关的输出信号为止的时间。

实际反应时间介于最长反应时间和最短反应时间之间。组态设备时，必须假定最长反应时间。

## 非浮接

对于非浮接输入/输出模块，控制电路和负载电路的参考电位是电连接的。

## 浮接

对于浮接 I/O 模块，控制电路和负载电路的参考电位是电隔离的，例如通过光耦合器、继电器触点或变压器。可将 I/O 电路连接到公共电位。

## 工作存储器

工作存储器是 CPU 中的 RAM 区，处理器在用户程序执行期间会访问该区域。

## 功能

根据 IEC 1131-3，功能 (FC) 是指不含静态数据的逻辑块。功能允许在用户程序中传送参数。这就使功能适合对重复出现的复杂功能（例如计算）进行编程。

## 功能块

根据 IEC 1131-3，功能块 (FB) 是含有静态数据的逻辑块。FB 具有“存储器”，从而可以从用户程序的任何部分访问其参数（例如，输出）。

## 功能性接地

专门用于确保电气设备预定功能的接地。功能性接地可短路会对设备产生不良影响的干扰电压。

## 共模电压

一组端子的共用电压，在该组与任一参考点（通常为接地）之间来测量该电压。

## 光缆

“强制”功能会使用用户定义的值覆盖变量（例如，存储器位、输出）。

同时，变量被写保护，从而无法从任何其它位置修改此值（例如，用户程序无法覆盖此值）。在移除编程设备后，会保留此值。

只有在调用“取消强制”功能后才会取消写保护，之后便可以使用用户程序设置的值再次改写变量。

例如，可在调试期间使用“强制”功能，以便即使用户程序中的逻辑操作不为真（由于在输入处没有接线），也可将某些特定的输出设置成“ON”状态，并持续任意时间长度。

光缆是玻璃或塑料纤维制成的传输介质。光缆能够抗电磁干扰并允许高数据传输率。

## 过程映像区

数字量输入和输出模块的信号状态会输入到 CPU 的过程映像中。

对输入过程映像和输出过程映像进行了区分。在执行用户程序之前由操作系统从输入模块读取输入过程映像 (PII)。在程序执行结束时，操作系统将输出过程映像 (PIO) 传送到输出模块中。

## 恒定总线循环时间

恒定总线循环时间意味着 DP 总线循环可精确到几微秒（可在 STEP 7 中组态）。

## 积分时间

积分时间是干扰频率抑制的倒数（单位 ms）。

## 基本误差限制

基本误差限制表示在 25°C 时相对于模拟量模块额定范围的操作限制。

## 接地 (grounding)

接地指通过接地系统将导电部件连接到接地电极（接地良好的一个或多个导电部件）。



## 精度

对于模拟量模块，它表示二进制格式数字化模拟量值的位数。精度取决于模块，对于模拟量输入模块，精度取决于积分时间。积分时间越长，测量值的精度就更为精确。包括符号在内的精度最大可达 16 位。

## 静态数据

静态数据是仅在功能块内部使用的数据。此数据存储于属于功能块的某个背景数据块中。调用下一个功能块之前会保留通过此方法存储的数据。

## 可保持性存储器

通过暖启动或重新启动后，如果可保留数据块中的数据区以及定时器、计数器和位存储器的内容，则这些数据具有可保留性。

## 冷启动

将所有动态数据（输入/输出映像、内部寄存器、定时器、计数器等变量及其程序部分）重置为预定义的值后，热启动自动化系统及其用户程序。

可以自动触发冷启动（例如，在电源故障、动态存储区中的信息丢失之后等）。

## 量程卡

将量程卡插入到模拟量输入模块中，以使它们适合各种测量范围。

## 临时数据

临时数据是某个块的本地数据，在执行该块期间将该数据输入 L 堆栈中，在执行完成后则不再保留该数据。

## 滤波

模拟量输入模块的 STEP 7 参数。测量值通过数字滤波进行平滑处理。对于各模块可选择无、弱、中和强滤波。平滑处理强度越大，数字滤波器的时间常数就越大。

## 模式

模式表示下列内容：

1. CPU 操作的模式，该模式通过模式选择器设置或使用 PG 设置
2. CPU 上执行的程序类型

## 模式选择器

使用模式选择器，用户可以设置 CPU 的当前模式（RUN、STOP）或复位 CPU 的存储器（MRES）。

## 内部补偿的温度误差

仅当使用热电偶测量时才会出现内部补偿的温度误差。它是指在选择了“内部参考”模式时必须添加到实际温度误差中的误差。该误差可以指定为模拟量模块实际额定范围的百分比值，或指定为以°C 为单位的绝对数值。

## 暖启动

在断电后进行暖启动会设置用户编程的动态数据以及执行在系统中指定的用户程序。

暖启动通过设置状态位或以可由用户程序读取的其它适当方式来体现，并表示已经在 RUN 模式下检测到因断电导致的自动化系统停机。

## 破坏极限

允许的输入电压/电流限制。如果超出此限制，则会降低测量精度。如果大大超出破坏极限，则会损坏内部测量电路。

## 取消强制

强制

## 缺省 ( 设置 )

缺省设置是实用的基本设置，在未设置其它值时，将始终使用缺省设置。

## 热启动

CPU 启动时 ( 例如，作为激活模式选择器或接通电源的结果 )，循环程序执行 (OB1) 最初会处理 OB101 ( 热启动 )、OB100 ( 冷启动：热启动 ) 或 OB102 ( 冷启动 )。热启动绝对需要备份 CPU。

以下内容适用：会保留所有的数据区 ( 定时器、计数器、存储器位、数据块 ) 及其内容。读入输入过程映像，并从 STEP 7 用户程序上次停止的位置 ( STOP、断电 ) 继续执行程序。

其它可用的启动模式为冷启动和暖启动。

## 声明

带有名称、数据类型、注释等内容的变量 ( 如参数或块的局部数据 ) 定义。

## 输入延迟

在 STEP 7 中数字量输入模块的参数。输入延迟用于抑制耦合干扰。从 0 ms 到所选输入延迟长度的伪脉冲会受到抑制。

所选输入延迟的容差可在模块的技术规范中找到。输入延迟较高时会抑制更长的伪脉冲，延迟较低则会抑制更短的伪脉冲。

允许的输入延迟取决于传感器和模块之间的电缆长度。例如，如果连接传感器需要很长的未屏蔽电缆 ( 大于 100 m )，则必须设置较高的输入延迟。

## 数据块

数据块 (DB) 是用户程序中包含用户数据的数据区。存在所有逻辑块都可以访问的共享数据块，并且还有分配给特定 FB 调用的背景数据块。

## 替换值

替换值是指在信号输出模块出现故障时输出到过程的值，或在用户程序中用于替代过程值的值。

用户可在 STEP 7 中设置参数时选择替换值（保留旧值、替换值 0 或 1）。它是 CPU 切换至 STOP 时要在一个或多个输出处输出的值。

## 通讯处理器

可对通讯任务（例如，点对点连接）编程的模块。

## 通讯负载

由通讯活动 (PROFIBUS-DP) 引起的 CPU 循环执行程序的负载。

为防止通讯活动给程序执行带来太多的负载，可在 STEP 7 中分配参数时设置由通讯所引起的最大允许循环负载。

## 未接地

与大地之间没有电连接。

## 温度误差

温度误差是指由于模拟量模块的环境温度变化而导致的测量/输出值偏差。其被指定为相对于模拟量模块额定范围的每开氏温度的百分比值。

## 温度系数

使用热电阻 (RTD) 测量温度时模拟量输入模块的 STEP 7 参数。选择温度系数时要适合所使用的热电阻（符合 DIN 标准）。

## 系统诊断

系统诊断是指对自动化系统内出现的错误/故障进行检测、评估和报告。此类故障和错误的实例包括：程序错误或模块故障。系统错误可以通过 LED 或在 STEP 7 中指示。

## 线性误差

线性误差表示测量/输出值相对于测量/输出信号和数字值之间的理想线性关系的最大偏差。其被指定为相对于模拟量模块额定范围的一个百分比。

## 信号模块

信号模块 (SM) 是过程与自动化系统之间的接口。有输入模块、输出模块、输入/输出模块（每种模块都有数字量和模拟量之分）

## 硬件中断

硬件中断由中断触发模块在过程中出现特殊事件（违反限值，模块已完成通道的循环转换）时触发。

硬件中断将报告给 CPU。然后会执行与此中断的优先级一致的组织块。

## 优先级

S7 CPU 操作系统提供多达 28 个优先级（或“程序执行等级”），例如，对于循环程序执行、受硬件中断控制的程序执行。

为每个优先级分配多个组织块，用户可在其中编写相应的反应。OB 具有不同的缺省优先级，如果同时调用多个 OB，则通过优先级会决定首先执行哪个 OB 以及可中断其它 OB 的 OB。用户可以修改缺省优先级。

## 噪声抑制

模拟量输入模块的 STEP 7 参数。交流电压源的频率会干扰测量值，尤其是使用热电偶测量较小的电压范围时。用户可使用此参数指定系统中的主要电源频率。

## 诊断

系统诊断、过程故障诊断以及用户定义诊断的通称。

## 诊断缓冲区

诊断缓冲区是 CPU 中的缓冲存储区，诊断事件按发生的顺序输入到其中。

用户可以使用 STEP 7 ( PLC -> 模块信息菜单命令 ) 从诊断缓冲区读取错误的具体原因，并启动故障排除措施。

## 诊断数据

CPU 会收集所发生的所有诊断事件，并将其输入到诊断缓冲区中。如果存在错误 OB，则会启动它。

## 诊断中断

适合诊断的模块通过诊断中断向 CPU 报告检测到的系统错误。如果出现诊断中断，则 CPU 会调用 OB82。

## 直接数据交换

直接数据交换有时称为直接通讯。在直接数据交换中，将智能 DP 从站（例如，带有 PROFIBUS DP 连接的 CPU 315-2）或 DP 主站的本地输入地址区分配给 PROFIBUS DP 伙伴。智能 DP 从站或 DP 主站会接收 PROFIBUS DP 伙伴通过这些已分配的输入地址区发送给其 DP 主站的输入数据。

## 中断

SIMATIC S7 能够识别 28 个不同的优先级，通过这些优先级控制

用户程序的执行。这些优先级包括各种中断，如硬件中断。中断触发后，操作系统将自动调用一个已分配的组织块，用户可在此组织块中设定所需的响应（例如在 FB 中）。

## 中断反应时间

中断反应时间是指从中断信号第一次出现到执行该中断 OB 中的第一条指令为止所经过的时间。一般规则：优先级较高的中断先起作用。这意味着中断反应时间得到延长，从而相应增加了优先级更高之中断以及具有相同优先级在之前调用之中断（排队）的程序执行时间。

## 中继器

用于放大总线信号以及远距离连接总线区段的设备。

## 中央机架

S7-400 包含一个中央机架 (CR)，可为该中央机架分配多个扩展机架 (ER)。中央机架是含 CPU 的机架。

## 装载存储器

装载存储器是可编程模块 (CPU、CP) 的组成部分。它包含由编程设备生成的对象 (局部对象)。它可以是插入式存储卡或集成存储器。

## 自动化系统

自动化系统是由中央控制器、CPU 和各种输入/输出模块组成的可编程控制器。

## 总电流

数字量输出模块所有输出通道的全部电流的总和。

## 总线段

总线段



# 索引

## 1

- 120/230 VAC 风扇部件
  - 保险丝, 9-5
  - 操作员控件和指示灯, 9-5
  - 规范, 9-6

## 2

- 24 VDC 风扇部件
  - 安装, 9-7
  - 接线, 9-7
  - 特性, 9-7
  - 规范, 9-8
- 2 线制传感器, 5-40
- 2 线制连接, 5-45

## 3

- 3 线制连接, 5-45

## 4

- 4 线制传感器, 5-42
- 4 线制连接, 5-44

## A

- AC
  - 含义, E-1
- ADC
  - 含义, E-1
- ADC-DAC 错误
  - 模拟输入模块, 5-58
- AI
  - 含义, E-1
- SM 431
  - 接线图, 5-101
  - 方框图, 5-100
  - 特性, 5-99
  - 规范, 5-102
- SM 431, 5-61

## SM 431

- 参数, 5-123
- 接线图, 5-119
- 方框图, 5-118
- 显示参数分配错误, 5-124
- 测量方法, 5-125
- 测量范围, 5-125
- 特性, 5-117
- 规范, 5-120
- 诊断数据, B-17

## AO

- 含义, E-1

## SM 432

- 参数, 5-142
- 模拟量输出电路的组态, 5-142
- 特性, 5-137
- 输出范围, 5-142

## AS

- 含义, E-1

## B

### BAF

- 含义, E-1

### BUSF1

- 含义, E-1

## C

### CE 标签, 1-1

### CH

- 含义, E-1

### COMP

- 含义, E-1

### CP

- 含义, E-1

### CPU

- 含义, E-1

### CR

- 含义, E-1, E-3

### CR2

- 规范, 2-5
- 设计, 2-5

### CR3

- 规范, 2-6
- 设计, 2-6
- CSA
  - 合格证, 1-3
- cULus 认证, 1-4
  - 继电器模块, 1-5
- D**
- DAC
  - 含义, E-1
- DB
  - 含义, E-1
- DC
  - 含义, E-1
- DI
  - 含义, E-1
- SM 421
  - 接线, 4-24
  - 特性, 4-23
  - 规范, 4-25
- SM 421
  - 接线图和方框图, 4-33, 4-36
  - 特性, 4-32, 4-35
  - 规范, 4-34, 4-37
- SM 421
  - 参数, 4-30
  - 接线图和方框图, 4-27
  - 特性, 4-26
  - 规范, 4-28
  - 诊断数据, B-5
- SM 421
  - 接线图和方框图, 4-39
- DO
  - 含义, E-1
- SM 422
  - 接线图和方框图, 4-64
  - 特性, 4-63
  - 规范, 4-65
- SM 422
  - 参数, 4-71
  - 接线图, 4-68
  - 特性, 4-67
  - 规范, 4-69
  - 诊断数据, B-13
- SM 422
  - 接线图和方框图, 4-42
  - 特性, 4-41
  - 规范, 4-43
- SM 422
  - 特性, 4-71
  - 规范, 4-73
- SM 422
  - 参数, 4-58
  - 接线图和方框图, 4-51, 4-55
  - 特性, 4-50, 4-54
  - 规范, 4-52, 4-56
  - 诊断数据, B-10
- SM 422
  - 接线图和方框图, 4-60
  - 特性, 4-59
  - 规范, 4-61
- E**
- EEPROM
  - 含义, E-1
- EMC
  - 含义, E-1
  - 定义, 1-8
- EMC 指令, 1-2
- EMC 的定义, 1-8
- EPROM, E-1
- EPROM 错误
  - 数字模块, 4-8
  - 模拟输入模块, 5-58
- ER
  - 含义, E-1
- ER1、ER2
  - 设计, 2-7
- ER1 和 ER2
  - 规范, 2-8
- ESD
  - 含义, E-1
- EXM
  - 含义, E-1
- EXTF
  - 含义, E-1
- EXTF LED
  - 数字模块, 4-6
  - 模拟模块, 5-56
- F**
- FB
  - 含义, E-1
- FBD
  - 含义, E-2
- FC
  - 含义, E-1
- FEPROM
  - 含义, E-2
- FM
  - 含义, E-2
  - 认证, 1-7
- FOC



- 再利用, 8-9
- 含义, E-2
- FRCE
  - 含义, E-2
- G**
- GD
  - 含义, E-2
- H**
- HLV
  - 含义, E-2
- I**
- I/O 总线, 2-2, 2-3
- IC
  - 含义, E-2
- ID
  - 含义, E-1
  - 模块类别, B-2
- IEC 61131-2, 1-1
- IFM1F
  - 含义, E-2
- IM
  - 含义, E-2
- IM 460-0 和 IM 461-0
  - 功能, 6-6
  - 参数分配, 6-7
  - 操作员控件和指示灯, 6-6
  - 规范, 6-8
- IM 460-1 和 461-1
  - 规范, 6-11
- IM 460-1 和 IM 461-1
  - 功能, 6-8
  - 参数分配, 6-10
  - 操作员控件和指示灯, 6-9
- IM 460-3 和 461-3
  - 规范, 6-14
- IM 460-3 和 IM 461-3
  - 功能, 6-12
  - 参数分配, 6-13
  - 操作员控件和指示灯, 6-12
- IM 460-4 和 461-4
  - 规范, 6-17
- IM 460-4 和 IM 461-4
  - 兼容性, 6-17
  - 功能, 6-15
  - 参数分配, 6-16
  - 操作员控件和显示元件的位置, 6-15
- IM 463-2
  - EMC 强度, 7-1
  - LED, 7-4, 7-5
  - 应用领域, 7-1
  - 操作员控件, 7-4
  - 环境条件, 7-1
  - 电缆 721, 7-10
  - 电缆长度, 7-2
  - 端接器, 7-12
  - 规范, 7-13
  - 订货号, 7-1
  - 连接, 7-6
  - 连接规则, 7-2
- IM 467, 8-1
  - 组态, 8-5
  - 连接到 PROFIBUS DP, 8-6
  - 通讯服务, 8-3
- IM 467 FO, 8-1
  - 光缆, 连接, 8-8
  - 组态, 8-5
  - 连接到 PROFIBUS DP, 8-6
  - 通讯服务, 8-3
- IM 467/ IM 467 FO
  - 应用, 8-1
  - 设计, 8-2
- IM 操作模式, 8-4
- INTF
  - 含义, E-2
- INTF LED
  - 数字模块, 4-6
  - 模拟模块, 5-56
- IP
  - 含义, E-2
- IP20, 1-13
- L**
- L+
  - 含义, E-2
- LAD
  - 含义, E-2
- LED, 3-6, 8-3, 9-1
  - BAF、BATT1F、BATT2F, 3-6
  - BAF、BATT1F、BATT2F,BATT INDIC 处于 1BATT 位置, 3-11
  - BAF、BATT1F、BATT2F,BATT INDIC 处于 2BATT 位置, 3-12
  - BAF、BATTF, 3-6
  - BAF、BATTF ; BATT INDIC 处于 BATT 位置, 3-10
  - IM 463-2, 7-4, 7-5
  - INTF、5 VDC、24 VDC, 3-8

- M**
- M  
含义, E-2
- M-  
含义, E-2
- M+  
含义, E-2
- MANA  
含义, E-2
- MPI  
含义, E-2
- MRES  
含义, E-2
- MSTR  
含义, E-2
- O**
- OB  
含义, E-2
- OB 40, 4-9, 5-60  
启动信息, 5-60
- OB 82, 4-9, 5-59
- OP  
含义, E-2
- OS  
含义, E-2
- P**
- PARM\_MOD  
SFC 57, A-1
- PG  
含义, E-2
- Pll  
含义, E-2
- PIO  
含义, E-2
- PLC  
含义, E-2
- PROFIBUS DP, 8-3  
电缆长度, 8-7
- PROFIBUS DP 主站接口, 8-1
- PS  
含义, E-2
- PS 405 10A  
规范, 3-25
- PS 405 10A R  
规范, 3-25
- PS 405 10A 和 PS 405 10A R  
操作员控件和指示灯, 3-24
- PS 405 20A  
操作员控件和指示灯, 3-26
- PS 405 20A 的技术规范, 3-27
- PS 405 4A  
操作员控件和指示灯, 3-22  
规范, 3-23
- PS 407  
规范 10A, 3-17
- PS 407 10A R  
规范, 3-17
- PS 407 10A 和 PS 407 10A R  
操作员控件和指示灯, 3-16
- PS 407 20 A  
规范, 3-20
- PS 407 20A  
操作员控件和指示灯, 3-19
- PS 407 4A  
操作员控件和指示灯, 3-13  
规范, 3-14
- Q**
- QI  
含义, E-2
- QV  
含义, E-2
- R**
- RAM  
含义, E-2
- RAM 错误  
模拟输入模块, 5-58
- RC 网络, 10-4
- REDF  
含义, E-2
- RL  
含义, E-2
- RS 485 中继器, 10-1  
安装规则, 10-2  
应用, 10-2  
接地, 10-4  
接地运行, 10-4  
未接地, 10-4  
未接地运行, 10-4  
规范, 10-6  
设计, 10-3  
连接方案, 10-4  
针脚分配, 10-6
- RUN 模式下组态(CiR)  
更改, 5-32

**S**

## S-

含义, E-2

## S+

含义, E-2

## S5 扩展单元

设置, 7-7

## S5 接口模块, 7-2

## S5 模块

寻址, 7-3

组态, 7-9

## S7400

备件, C-1

附件, C-1

## S7 功能, 8-3

## SCL

含义, E-2

## SFB

含义, E-2

## SFC

含义, E-2

## SFC 51, 4-9, 5-59

## SFC 55 WR\_PARM, A-1

## SFC 56 WR\_DPARM, A-1

## SFC 57 PARM\_MOD, A-1

## SFC 59, 4-9, 5-59

## Sign

含义, E-3

## SM

含义, E-2

## SM 421, DI 16 x 24 VDC

接线图和方框图, 4-15

特性, 4-14

规范, 4-16

## SM 421, DI 32 x 24 VDC

接线图和方框图, 4-12

规范, 4-13

## SM 421, DI 16 x 24 VDC

参数, 4-19

诊断数据, B-3

## SM 421, DI 32 x 120 VUC

特性, 4-38

规范, 4-40

## SM 421, DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A

参数, 4-49

## SM 422, DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A

接线图, 4-46

特性, 4-45

规范, 4-47

## SM 422, DO 16 x DC 20-125 V/1.5 A

诊断数据, B-8

## SM 431, AI 16 x 13 位

参数, 5-96

接线图, 5-93

方框图, 5-92

测量方法, 5-97

测量范围, 5-98

特性, 5-91

规范, 5-94

量程卡, 5-96

## SM 431, AI 16 x 16 位

参数, 5-109

参数分配错误, 5-111

断线监视, 5-115

测量方法, 5-112

测量范围, 5-114

诊断数据, B-15

量程卡, 5-109

## SM 431, AI 8 x 13 位

参数, 5-67

接线图, 5-63

方块图, 5-61

测量方法, 5-68

测量范围, 5-68

特性, 5-61

规范, 5-64

## SM 431, AI 8 x 14 位

参数, 5-78, 5-87

接线图, 5-70, 5-83

方块图, 5-69

方框图, 5-82

测量方法, 5-80, 5-89

测量范围, 5-81, 5-90

特性, 5-69, 5-82

电阻测量, 5-80, 5-89

规范, 5-71, 5-84

量程卡, 5-78, 5-86

## SM 431, AI 8 x 16 位

诊断数据, B-20

## SM 431, AI 8 x 16 位

参数, 5-132

参数分配错误, 5-135

接线图, 5-128, 5-138

方框图, 5-127, 5-137

测量方法, 5-136

测量范围, 5-136

特性, 5-126

规范, 5-129, 5-139

阶跃响应, 5-133

## SS

含义, E-2

## SSL

含义, E-2

## SSV

含义, E-1

## STEP 7 块

对于模拟量功能, 5-1

STL  
  含义, E-1  
STOP 模式  
  数字模块, 4-8  
  模拟输入模块, 5-58

T  
TD  
  含义, E-3  
TR  
  含义, E-3

U  
UC  
  含义, E-3  
UCM  
  含义, E-3  
UH  
  含义, E-3  
Uiso  
  含义, E-3  
UL  
  合格证, 1-3  
UR  
  含义, E-3  
UR1  
  设计, 2-2  
UR1  
  规范, 2-2  
UR2-H  
  规范, 2-4  
  设计, 2-3  
USR  
  含义, E-3

V  
Vs  
  含义, E-3  
Vs 传感器电源  
  短路, 4-21

W  
WR\_DPARAM  
  SFC 56, A-1  
WR\_PARAM  
  SFC 55, A-1

上  
上溢  
  模拟输入模块, 5-58

下  
下溢  
  模拟输入模块, 5-58  
  测试, 5-116

中  
中断  
  启用, 5-59  
  数字模块, 4-9  
  模拟模块, 5-59  
  激活, 4-9  
中断触发通道  
  数字模块的, 4-10  
中继器请参见 RS 485 中继器, 10-1

传  
传感器  
  供电电压, 5-40  
  电隔离, 5-37  
  非隔离, 5-37

低  
低电压指令, 1-2

供  
供电电压  
  传感器, 5-40  
  故障, 4-21

依  
依赖性  
  输入值, 4-22

保  
保护措施  
  接地, D-3  
  避免接触, D-3  
  静电放电, D-3  
保留最后的数值

数字输入模块, 4-4  
 数字输出模块, 4-5  
 保险丝, 9-8  
   120/230 VAC 风扇部件, 9-5  
   更换, 4-62, 4-70  
 保险丝熔断  
   数字模块, 4-8  
   数字输出模块, 4-5

## 信

信号传播延迟  
   最佳, 4-20, 4-31  
 信号模块  
   诊断数据, B-1

## 储

储存  
   备用电池, 1-10  
   模块, 1-10

## 其

其它支持, iv

## 兼

兼容性  
   IM 460-4 和 IM 461-4, 6-17

## 内

内部故障(INTF), 3-9  
 内部电压故障  
   数字模块, 4-8  
 内部错误  
   数字模块, 4-8  
   模拟输入模块, 5-58

## 再

再利用  
   FOC, 8-9

## 冗

冗余操作, 3-2  
 冗余电源模块, 3-2

## 准

准备  
   电缆, 7-6

## 减

减少  
   振动, 1-11

## 出

出错原因和纠正方法  
   数字模块, 4-8  
   模拟输入模块, 5-58

## 功

功能  
   IM 460-0 和 IM 461-0, 6-6  
   IM 460-1 和 IM 461-1, 6-8  
   IM 460-3 和 IM 461-3, 6-12  
   IM 460-4 和 IM 461-4, 6-15  
   备用电池, 3-3  
   接口模块, 6-1  
   操作员控件, 3-7  
   机架, 2-1  
   电源模块, 3-1  
   通道电缆, 9-4

## 区

区段  
   电缆长度, 10-2

## 参

参数  
   SM 431, 5-123  
   SM 432, 5-142  
   SM 421, 4-19  
   SM 421, 4-30  
   SM 422, 4-71  
   SM 422, 4-58  
   SM 421 , DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A, 4-49  
   SM 431, AI 16 x 13 位, 5-96  
   SM 431, AI 16 x 16 位, 5-109  
   SM 431, AI 8 x 13 位, 5-67  
   SM 431, AI 8 x 14 位, 5-78, 5-87  
   SM 431 , AI 8 x 16 位, 5-132  
   动态, 4-3, 5-32  
   在用户程序中编辑, 4-3, 5-32

数字输入模块, 4-4  
 数字输出模块, 4-5  
 数字量输入模块, A-2  
 数字量输出模块, A-5  
 数据记录, A-1  
 模拟输入模块, 5-33  
 模拟输出模块, 5-35  
 模拟量输入模块, A-8  
 静态, 4-3, 5-32

参数, 可修改, A-1

参数分配

IM 460-0 和 IM 461-0, 6-7  
 IM 460-1 和 IM 461-1, 6-10  
 IM 460-3 和 IM 461-3, 6-13  
 IM 460-4 和 IM 461-4, 6-16  
 模拟模块, 5-32  
 用户程序, A-1  
 至数字模块, 4-3

参数分配错误

LED, 5-111  
 SM 431, AI 16 x 16 位, 5-111  
 SM 431, AI 8 x 16 位, 5-135  
 数字模块, 4-8  
 模拟输入模块, 5-58

参比端, 5-49

模拟输入模块, 5-34  
 连接, 5-50

参考温度

模拟输入模块, 5-33

参考通道错误

模拟输入模块, 5-58  
 测试, 5-116

## 发

发送 IM

操作员控件和指示灯, 6-7, 6-10, 6-13, 6-16

发送信号的概念, 9-7

## 合

合格证

CSA, 1-3  
 UL, 1-3

## 含

含义

AC:, E-1  
 ADU:, E-1  
 AI:, E-1  
 AO:, E-1

AS:, E-1  
 BAF:, E-1  
 BUS1F, E-1  
 CH:, E-1  
 COMP:, E-1  
 CP:, E-1  
 CPU:, E-1  
 CR, E-3  
 CR:, E-1  
 DAC:, E-1  
 DB:, E-1  
 DC:, E-1  
 DI:, E-1  
 DO:, E-1  
 EEPROM:, E-1  
 EMC:, E-1  
 EPROM:, E-1  
 ER:, E-1  
 ES, E-2  
 ESD:, E-1  
 EXM:, E-1  
 EXTF:, E-1  
 FB:, E-1  
 FC, E-2  
 FC:, E-1  
 FEPRM:, E-2  
 FM:, E-2  
 FOC, E-2  
 FRCE:, E-2  
 GD, E-2  
 HLV, E-2  
 IC, E-2  
 ID:, E-1  
 IFM1F, E-2  
 IM, E-2  
 INTF, E-2  
 IP, E-2  
 L+, E-2  
 LAD, E-2  
 M, E-2  
 M-, E-2  
 M+, E-2  
 MANA, E-2  
 MPI, E-2  
 MRES, E-2  
 MSTR, E-2  
 OB, E-2  
 OP, E-2  
 OS, E-2  
 PG, E-2  
 PII, E-2  
 PIO, E-2  
 PLC, E-2  
 PS, E-2

QI, E-2  
 QV, E-2  
 RAM, E-2  
 REDF, E-2  
 RL, E-2  
 S+, E-2  
 SCL, E-2  
 SFB, E-2  
 SFC, E-2  
 Sign, E-3  
 SM, E-2  
 SSL, E-2, E-3  
 SSV:, E-1  
 STL:, E-1  
 TD, E-3  
 UC, E-3  
 UCM, E-3  
 UH, E-3  
 Uiso, E-3  
 USR, E-3  
 Vs, E-3  
 缩略语, E-1, E-2

## 启

启动信息  
   OB 40, 5-60

## 响

响应时间, 5-31

## 噪

噪声抑制  
   模拟输入模块, 5-34

## 固

固件, 8-5

## 地

地址区  
   设置, 7-8

## 培

培训中心, iv

## 基

基本执行时间  
   模拟输入通道, 5-29  
   模拟输出通道, 5-31  
 基本错误限制, 5-28

## 备

备件  
   S7400, C-1  
   订货号, C-1  
 备份时间, 3-4  
 备用时间  
   计算, 3-4  
 备用电池, 3-3  
   储存, 1-10  
   功能, 3-3  
   规范, 3-4  
   运输与储存条件, 1-10

## 外

外部错误  
   数字模块, 4-8  
   模拟输入模块, 5-58

## 多

多处理器操作, 8-5

## 字

字节 0 和 1  
   诊断数据的, B-2

## 安

安全要求  
   安装, 1-7  
 安装  
   24 VDC 风扇部件, 9-7  
   RS 485 中继器, 10-2  
   安全要求, 1-7  
   连接器, 8-8

## 定

定义  
   静电敏感设备, D-1

## 对

- 对 L+短路
  - 数字模块, 4-8
  - 数字输出模块, 4-5
- 对 M 短路
  - 数字模块, 4-8
  - 数字输出模块, 4-5
  - 模拟输入模块, 5-58

## 寻

- 寻址
  - S5 模块, 7-3

## 将

- 将负载连接到电压输出
  - 到模拟输出模块, 5-53
- 将负载连接到电流输出
  - 到模拟输出模块, 5-55

## 屏

- 屏蔽夹, 9-8

## 干

- 干扰
  - 正弦波, 1-9
  - 脉冲型, 1-8
- 干扰频率抑制 10Hz
  - 阶跃响应, 5-133
- 干扰频率抑制 400Hz
  - 阶跃响应, 5-135
- 干扰频率抑制 50Hz
  - 阶跃响应, 5-134
- 干扰频率抑制 60Hz
  - 阶跃响应, 5-134

## 应

- 应用
  - IM 467/ IM 467 FO, 8-1
  - RS 485 中继器, 10-2
- 应用领域
  - IM 463-2, 7-1

## 弯

- 弯曲半径

对于 FOC, 8-10

## 循

- 循环时间
  - 模拟输入通道, 5-29
  - 模拟输出通道, 5-30

## 快

- 快速查找所需信息
  - 通过本手册, iv

## 总

- 总线连接器, 8-6

## 手

- 手册
  - 用途, iii
- 手册包, iii

## 技

- 技术规范
  - 通道电缆, 9-4

## 指

- 指示灯, 3-5

## 振

- 振动, 1-11
  - 减少, 1-11

## 接

- 接口
  - 选择, 7-6
- 接口模块
  - IM 460-0, 6-6
  - IM 460-1, 6-9
  - IM 460-1 和 IM 461-1, 6-9
  - IM 460-3, 6-12
  - IM 460-3 和 IM 461-3, **6-12**
  - IM 460-4, 6-15
  - IM 460-4 和 IM 461-4, 6-15
  - IM 461-0, 6-6



- IM 461-1, 6-9
- IM 461-3, 6-12
- IM 461-4, 6-15
- 功能, 6-1
- 组态, 6-1
- 接口选择器开关, 7-5
- 接地, D-3
- 接地运行
  - RS 485 中继器, 10-4
- 接收 IM
  - 操作员控件和指示灯, 6-7, 6-10, 6-13, 6-16
- 接线
  - 24 VDC 风扇部件, 9-7
  - SM 421, 4-24
- 接线图
  - SM 431, 5-101
  - SM 431, 5-119
  - SM 422, 4-68
  - SM 422, DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A, 4-46
  - SM 431, AI 16 x 13 位, 5-93
  - SM 431, AI 8 x 13 位, 5-63
  - SM 431, AI 8 x 14 位, 5-83
  - SM 431, AI 8 x 16 位, 5-128
- 接线图
  - SM 431, AI 8 x 14 位, 5-70
  - SM 431, AI 8 x 16 位, 5-138
- 接线图和方框图
  - SM 421, 4-33, 4-36
  - SM 421, 4-27
  - SM 422, 4-64
  - SM 422, 4-42
  - SM 422, 4-51, 4-55
  - SM 422, 4-60
  - SM 421, DI 16 x 24 VDC, 4-15
  - SM 421, DI 32 x 24 VDC, 4-12
  - SM 421, DI 32 x 120 VUC, 4-39
- 接触, 直接, D-3
  
- 控**
- 控制
  - 操作模式, 8-4
  
- 插**
- 插入
  - 电缆, 7-6
  
- 操**
- 操作员控件, 3-5
  - IM 463-2, 7-4
  - 功能, 3-7
- 操作员控件和指示灯
  - 120/230 VAC 风扇部件, 9-5
  - IM 460-0 和 IM 461-0, 6-6
  - IM 460-1 和 IM 461-1, 6-9
  - IM 460-3 和 IM 461-3, 6-12
  - PS 405 10A 和 PS 405 10A R, 3-24
  - PS 405 20A, 3-26
  - PS 405 4A, 3-22
  - PS 407 10A 和 PS 407 10A R, 3-16
  - PS 407 20A, 3-19
  - PS 407 4A, 3-13
  - 发送 IM, 6-7, 6-10, 6-13, 6-16
  - 接收 IM, 6-7, 6-10, 6-13, 6-16
- 操作员控件和显示元件的位置
  - IM 460-4 和 IM 461-4, 6-15
- 操作模式
  - CPU, 5-26
  - 控制, 8-4
- 操作限制, 5-28
  
- 支**
- 支持
  - 其它, iv
  - 在 Internet 上, v
  
- 改**
- 改变
  - 用户程序中的参数分配, 5-32
  
- 故**
- 故障
  - 供电电压, 4-21
- 故障原因
  - 带两块电池的电源模块, 3-11
  
- 数**
- 数字模块
  - EPROM 错误, 4-8
  - EXTF LED, 4-6
  - INTF LED, 4-6
  - STOP 模式, 4-8
  - 中断, 4-9
  - 中断触发通道, 4-10
  - 保险丝熔断, 4-8
  - 内部电压故障, 4-8
  - 内部错误, 4-8
  - 出错原因和纠正方法, 4-8

- 参数分配错误, 4-8
  - 外部错误, 4-8
  - 对 L+短路, 4-8
  - 对 M 短路, 4-8
  - 断线, 4-8
  - 无参数, 4-8
  - 模块错误, 4-8
  - 硬件中断, 4-9
  - 硬件中断丢失, 4-8, 4-10
  - 编程, 4-3
  - 缺少传感器电源, 4-8
  - 缺少前连接器, 4-8
  - 缺少负载电压 L+, 4-8
  - 缺少辅助电压, 4-8
  - 诊断, 4-6
  - 诊断消息, 4-7
  - 调试步骤, 4-3
  - 通道信息可用, 4-8
  - 通道错误, 4-8
  - 错误参数, 4-8
  - 数字输入模块
    - SM 421, DI 16 x 24 VDC, 4-14
    - SM 421, DI 32 x 24 VDC, 4-11
    - 保留最后的数值, 4-4
    - 参数, 4-4
    - 断线监视, 4-4
    - 硬件中断启用, 4-4
    - 缺少传感器电源, 4-4
    - 缺少负载电压 L+, 4-4
    - 设置替换值, 4-4
    - 诊断, 4-4
    - 诊断中断启用, 4-4
    - 输入延迟, 4-4
  - 数字输入模块 :
    - 特性, 4-1
  - 数字输出模块
    - 保留最后的数值, 4-5
    - 保险丝熔断, 4-5
    - 参数, 4-5
    - 对 L+短路, 4-5
    - 对 M 短路, 4-5
    - 断线监视, 4-5
    - 特性, 4-2
    - 用于中断的目标 CPU, 4-5
    - 缺少负载电压 L+, 4-5
    - 设置替换值, 4-5
    - 诊断, 4-5
    - 诊断中断启用, 4-5
  - 数字量输入模块
    - SM 421, 4-23
    - SM 421, 4-32, 4-35
    - SM 421, 4-26
    - SM 421 , DI 32 x 120 VUC, 4-38
    - 参数, A-2
    - 数据记录 1 的结构, A-3
    - 诊断数据, B-3
  - 数字量输出模块
    - SM 422, 4-63
    - SM 422, 4-67
    - SM 422, 4-41
    - SM 422, 4-50, 4-54
    - SM 422, 4-59
    - SM 422 , DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A, 4-45
    - 参数, A-5
    - 数据记录 1 的结构, A-6
    - 诊断数据, B-8
  - 数据记录
    - 参数, A-1
    - 诊断数据, B-1
  - 数据记录 1
    - 数字量输入模块组态, A-3
    - 结构数字量输出模块, A-6
    - 结构模拟量输入模块, A-9
- ## 文
- 文档包, iii
- ## 断
- 断线
    - 数字模块, 4-8
    - 模拟输入模块, 5-58
  - 断线监测
    - 确保, 4-20, 4-30
  - 断线监视
    - SM 431, AI 16 x 16 位, 5-115
    - 数字输入模块, 4-4
    - 数字输出模块, 4-5
    - 模拟输入模块, 5-33
- ## 新
- 新西兰
    - 标签, 1-3
- ## 方
- 方块图
    - SM 431, AI 8 x 14 位, 5-69
  - 方框图
    - SM 431, 5-100
    - SM 431, 5-118
    - SM 431, AI 16 x 13 位, 5-92
    - SM 431, AI 8 x 14 位, 5-82
    - SM 431 , AI 8 x 16 位, 5-127

**方框图**

SM 431 , AI 8 x 16 位, 5-137

**无****无参数**

数字模块, 4-8

模拟输入模块, 5-58

**无线电干扰**

辐射, 1-9

无线电辐射干扰, 1-9

**显****显示元素**

参数分配错误, 5-111

**显示参数分配错误**

SM 431, 5-124

**更****更换**

保险丝, 4-62, 4-66, 4-70

更换保险丝, 4-66

**更改**

RUN 模式下组态(CiR), 5-32

机架号, 6-7

**最****最佳**

信号传播延迟, 4-20

**服****服务**

在 Internet 上, v

**未****未接地运行**

RS 485 中继器, 10-4

**机****机架**

CR2, 2-4

CR3, 2-6

ER1, 2-7

ER2, 2-7

UR1, 2-2, 2-3

UR2, 2-2, 2-3

UR2-H, 2-3

功能, 2-1

设计, 2-1

**机架号**

更改, 6-7

机械环境条件, 1-11

测试, 1-12

**标**

标准, 1-1

**标签**

新西兰, 1-3

澳大利亚, 1-3

**校**

校准软件, 5-117, 5-126

**模****模块**

储存, 1-10

运输与储存条件, 1-10

模块更换, 8-5

模块概述, 5-2

数字模块, 4-1

模块类别

ID, B-2

模块错误

数字模块, 4-8

模拟输入模块, 5-58

模式选择器, 8-4

模拟信号

电缆, 5-52

模拟值

符号, 5-4

转换, 5-4

模拟值的输出

STEP 7 块, 5-1

模拟值表示方法, 5-4

B 型热电偶, 5-14

E 型热电偶, 5-14

J 型热电偶, 5-15

K 型热电偶, 5-15

L 型热电偶, 5-16

N 型热电偶, 5-16

Pt x00 气候电阻温度计的, 5-12

R、S 型热电偶, 5-17

T 型热电偶, 5-17

- U 型热电偶的模拟值表示方法, 5-18
  - 在 $\pm 1\text{ V}$ 至 $\pm 10\text{ V}$ 的电压测量范围内, 5-7
  - 在 $\pm 25\text{ V}$ 至 $\pm 500\text{ V}$ 的电压测量范围内, 5-8
  - 在 $\pm 3.2\text{ mA}$ 到 $\pm 20\text{ mA}$ 电流测量范围内的模拟值表示方法, 5-9
  - 在 $0\text{ V}$ 到 $10\text{ V}$ 以及 $1\text{ V}$ 到 $5\text{ V}$ 电压测量范围内, 5-21
  - 在 $0$ 到 $20\text{ mA}$ 以及 $4$ 到 $20\text{ mA}$ 电流输出范围内, 5-22
  - 在 $0$ 至 $20\text{ mA}$ 电流测量范围内, 5-9
  - 在 $1\text{ V}$ 至 $5\text{ V}$ 和 $0\text{ V}$ 至 $10\text{ V}$ 电压测量范围内, 5-8
  - 在 $4$ 至 $20\text{ mA}$ 电流测量范围内, 5-10
  - 在电流输出范围 $\pm 20\text{ mA}$ 内, 5-22
  - 在电流输出范围内, 5-22
  - 对于 $48\ \Omega$ 到 $6\text{ k}\Omega$ 的电阻型传感器, 5-10
  - 对于 $\text{Cu } 10$ 标准电阻温度计, 5-13
  - 对于 $\text{Cu } 10$ 气候电阻温度计, 5-13
  - 对于 $\text{Ni } x00$ 标准电阻温度计, 5-12
  - 对于 $\text{Pt } x00$ 气候电阻温度计, 5-11
  - 对于模拟量输入通道, 5-5
  - 对于电阻温度计 $\text{Pt } 100$ 、 $200$ 、 $500$ 、 $1000$ , 5-11
  - 模拟量输出通道的, 5-18
  - 电压测量范围内, 5-7
  - 电压输出范围, 5-21
  - 电压输出范围 $\pm 10\text{ V}$ 的, 5-21
  - 输入范围的二进制表示, 5-6
  - 输出范围的二进制表示, 5-19
- 模拟模块
  - EXTF LED, 5-56
  - INTF LED, 5-56
  - 中断, 5-59
  - 分配参数, 5-32
  - 测量错误/输出错误的确定, 5-28
  - 特性, 5-26
  - 诊断, 5-56
  - 诊断中断, 5-59
  - 负载电压故障, 5-26
- 模拟输入值平滑, 5-29
  - 模拟输入模块, 5-34
- 模拟输入模块
  - ADC-DAC 错误, 5-58
  - SM 431, 5-99
  - EPROM 错误, 5-58
  - RAM 错误, 5-58
  - SM 431, AI 16 x 13 位, 5-91
  - SM 431, AI 8 x 13 位, 5-61
  - SM 431, AI 8 x 14 位, 5-69, 5-82
  - STOP 模式, 5-58
  - 上溢, 5-58
  - 下溢, 5-58
  - 内部错误, 5-58
  - 出错原因和纠正方法, 5-58
  - 参数, 5-33
  - 参数分配错误, 5-58
- 参比端, 5-34
- 参考温度, 5-33
- 参考通道错误, 5-58
- 噪声抑制, 5-34
- 外部错误, 5-58
- 对 M 短路, 5-58
- 断线, 5-58
- 断线监视, 5-33
- 无参数, 5-58
- 模块错误, 5-58
- 模拟输入值平滑, 5-29, 5-34
- 测量, 5-33
- 测量值中的诊断消息, 5-56
- 测量方法, 5-33
- 测量范围, 5-33
- 温度单位, 5-33
- 温度系数, 5-34
- 电位差, 5-36
- 硬件中断丢失, 5-58
- 组态错误, 5-58
- 缺少前连接器, 5-58
- 缺少辅助电压, 5-58
- 诊断, 5-33
- 诊断中断, 5-33
- 诊断消息, 5-57
- 运行时校准错误, 5-58
- 连接传感器, 5-36
- 连接热电偶, 5-46
- 连接电阻, 5-44
- 连接电阻温度计, 5-44
- 通道信息可用, 5-58
- 通道错误, 5-58
- 量程卡不正确/缺失, 5-58
- 错误参数, 5-58
- 限制, 5-33
- 隔离, 5-36
- 非隔离, 5-36
- 模拟输入通道
  - 基本执行时间, 5-29
  - 循环时间, 5-29
  - 模拟值表示方法, 5-5
  - 测量方法, 5-23
  - 测量范围, 5-23
  - 转换时间, 5-29
- 模拟输出模块
  - 参数, 5-35
  - 响应时间, 5-31
  - 将负载连接到电压输出, 5-53
  - 将负载连接到电流输出, 5-55
  - 电隔离, 5-52
  - 稳定时间, 5-31
  - 输出, 5-35
  - 输出类型, 5-35
  - 输出范围, 5-35

连接负载/执行器, 5-52  
 模拟输出通道  
   响应时间, 5-31  
   基本执行时间, 5-31  
   循环时间, 5-30  
   转换时间, 5-30  
 模拟量功能  
   STEP 7 块, 5-1  
 模拟量模块, 5-1  
   调试步骤, 5-3  
 模拟量输入模块  
   SM 431, 5-117  
   SM 431, AI 8 x 16 位, 5-126  
   参数, A-8  
   数据记录 1 的结构, A-9  
   诊断数据, B-15  
 模拟量输出模块  
   SM 432, 5-137  
 模拟量输出模块:  
   特性, 5-3  
 模拟量输出电路的组态  
   SM 432, 5-142  
 模数转换, 5-29

**正**

正弦波干扰, 1-9

**气**

气候环境条件, 1-12

**沿**

沿, 4-4

**测**

测试  
   下溢, 5-116  
   参考通道错误, 5-116  
   机械环境条件, 1-12  
 测试电压, 1-13  
 测量  
   模拟输入模块, 5-33  
 测量值精度, 5-5  
 测量方法  
   SM 431, 5-125  
   SM 431, AI 16 x 13 位, 5-97  
   SM 431, AI 16 x 16 位, 5-112  
   SM 431, AI 8 x 13 位, 5-68  
   SM 431, AI 8 x 14 位, 5-80, 5-89

SM 431, AI 8 x 16 位, 5-136  
 模拟输入模块, 5-33  
 模拟输入通道, 5-23  
 测量范围  
   SM 431, 5-125  
   SM 431, AI 16 x 13 位, 5-98  
   SM 431, AI 16 x 16 位, 5-114  
   SM 431, AI 8 x 13 位, 5-68  
   SM 431, AI 8 x 14 位, 5-81, 5-90  
   SM 431, AI 8 x 16 位, 5-136  
   模拟输入模块, 5-33  
   模拟输入通道, 5-23

**温**

温度单位  
   模拟输入模块, 5-33  
 温度系数  
   模拟输入模块, 5-34

**澳**

澳大利亚  
   标签, 1-3

**激**

激活  
   中断, 4-9, 5-59

**热**

热电偶  
   工作原理, 5-47  
   设计, 5-46  
   连接到模拟输入模块, 5-46  
 热电偶到电阻温度计  
   连接, 5-51  
 热电偶的参比端温度  
   补偿, 5-47  
 热电压, 5-47

**特**

特性  
   24 VDC 风扇部件, 9-7  
   SM 431, 5-99  
   SM 431, 5-117  
   SM 432, 5-137  
   SM 421, 4-23  
   SM 421, 4-32, 4-35

SM 421, 4-26  
 SM 422, 4-63  
 SM 422, 4-67  
 SM 422, 4-41  
 SM 422, 4-71  
 SM 422, 4-50, 4-54  
 SM 422, 4-59  
 SM 421, DI 16 x 24 VDC, 4-14  
 SM 421, DI 32 x 120 VUC, 4-38  
 SM 422, DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A, 4-45  
 SM 431, AI 16 x 13 位, 5-91  
 SM 431, AI 8 x 13 位, 5-61  
 SM 431, AI 8 x 14 位, 5-69, 5-82  
 SM 431, AI 8 x 16 位, 5-126  
 数字输入模块: , 4-1  
 数字输出模块, 4-2  
 模拟量输出模块: , 5-3  
 电源, 冗余, 3-3  
 电源模块, 3-1  
 电缆线槽和风扇部件, 9-1  
 继电器输出模块, 4-2

## 环

环境条件, 1-11  
 IM 463-2, 7-1  
 机械, 1-11  
 气候, 1-12

## 用

用于中断的目标 CPU  
 数字输出模块, 4-5  
 用户程序  
 参数分配, A-1

## 电

电位差, 7-3  
 带有模拟输入模块, 5-36  
 电压传感器  
 连接, 5-39  
 电气隔离, 10-5  
 电池, 3-4  
 电池, 请参见备用电池, 1-10  
 电池电压, 3-7  
 电源, 冗余  
 特性, 3-3  
 设计, 3-3  
 电源模块  
 PS 405 10A, 3-24  
 PS 405 10A R, 3-24

PS 405 20 A, 3-26  
 PS 405 4A, 3-22  
 PS 407 10A, 3-16  
 PS 407 10A R, 3-16  
 PS 407 20 A, 3-19  
 PS 407 4A, 3-13  
 功能, 3-1  
 无效插槽, 3-2  
 特性, 3-1  
 错误消息, 3-8  
 电磁兼容性, 1-8  
 电缆, 6-5  
 准备, 7-6  
 插入, 7-6  
 用于模拟信号, 5-36, 5-52  
 电缆 721  
 针脚分配, 7-10  
 电缆线槽和风扇部件  
 特性, 9-1  
 电缆长度  
 IM 463-2, 7-2  
 PROFIBUS DP 的, 8-7  
 总线段, 10-2  
 选择, 7-6  
 电缆长度选择器开关, 7-5  
 电阻测量  
 SM 431, AI 8 x 14 位, 5-80, 5-89  
 电阻温度计和电阻  
 连接, 5-44  
 电隔离传感器, 5-37  
 连接, 5-37

## 盖

盖, 3-7

## 相

相关性  
 输出值, 4-59

## 短

短路  
 Vs 传感器电源, 4-21

## 硬

硬件中断  
 扫描周期结束, 5-60  
 数字模块, 4-9  
 超出限制时, 5-60

硬件中断丢失  
 数字模块, 4-8, 4-10  
 模拟输入模块, 5-58  
 硬件中断启用  
 数字输入模块, 4-4

## 确

确保  
 断线监测, 4-20, 4-30

## 稳

稳定时间, 5-31

## 端

端接器, 6-4  
 IM 463-2, 7-12

## 符

符号  
 模拟值, 5-4

## 精

精度, 5-4

## 系

系统摄动, 1-9

## 纠

纠正方法  
 带两块电池的电源模块, 3-11

## 组

组态  
 IM 467, 8-5  
 IM 467 FO, 8-5  
 S5 模块, 7-9  
 接口模块, 6-1  
 组态错误  
 模拟输入模块, 5-58

## 绝

绝缘测试, 1-13  
 绝缘电阻, 1-13

## 继

继电器模块  
 cULus 认证, 1-5  
 继电器输出模块  
 SM 422, 4-71  
 特性, 4-2

## 缩

缩略语, E-1

## 缺

缺少传感器电源  
 数字模块, 4-8  
 数字输入模块, 4-4  
 缺少前连接器  
 数字模块, 4-8  
 模拟输入模块, 5-58  
 缺少负载电压 L+  
 数字模块, 4-8  
 数字输入模块, 4-4  
 数字输出模块, 4-5  
 缺少辅助电压  
 数字模块, 4-8  
 模拟输入模块, 5-58

## 背

背板总线, 3-7

## 脉

脉冲型干扰, 1-8

## 船

船舶认证, 1-7

## 范

范围  
 手册的, iii

**补**

## 补偿

- 内部, 5-47, 5-48
- 外部, 5-48
- 热电偶的参比端温度, 5-47

## 补偿盒, 5-48

- 连接, 5-49

**规**

## 规则

- 连接, 6-3

## 规范

- 120/230 VAC 风扇部件, 9-6
- 24 VDC 风扇部件, 9-8
- SM 431, 5-102
- SM 431, 5-120
- CR2, 2-5
- CR3, 2-6
- SM 421, 4-25
- SM 421, 4-34, 4-37
- SM 421, 4-28
- SM 422, 4-65
- SM 422, 4-69
- SM 422, 4-43
- SM 422, 4-73
- SM 422, 4-52, 4-56
- SM 422, 4-61
- ER1 和 ER2, 2-8
- ER1 和 ER2, 2-8
- IM 460-0 和 461-0, 6-8
- IM 460-1 和 461-1, 6-11
- IM 460-3 和 461-3, 6-14
- IM 460-4 和 461-4, 6-17
- IM 463-2, 7-13
- PS 405 10A, 3-25
- PS 405 10A R, 3-25
- PS 405 20 A, 3-27
- PS 405 4A, 3-23
- PS 407 10A, 3-17
- PS 407 10A R, 3-17
- PS 407 20 A, 3-20
- PS 407 4A, 3-14
- RS 485 中继器, 10-6
- SM 421, DI 16 x 24 VDC, 4-16
- SM 421, DI 32 x 24 VDC, 4-13
- SM 421, DI 32 x 120 VDC, 4-40
- SM 422, DO 16 x 20-125 VDC/1.5 A, 4-47
- SM 431, AI 16 x 13 位, 5-94
- SM 431, AI 8 x 13 位, 5-64
- SM 431, AI 8 x 14 位, 5-71, 5-84
- SM 431, AI 8 x 16 位, 5-129, 5-139
- UR1, 2-2

UR2, 2-2

UR2-H, 2-4

备用电池, 3-4

**计**

## 计算

备用时间, 3-4

**订**

## 订货号

- 6ES7 400-1JA01-0AA0, 2-2
- 6ES7 400-1TA01-0AA0, 2-2
- 6ES7 400-2JA00-0AA0, 2-3
- 6ES7 401-1DA01-0AA0, 2-6
- 6ES7 401-2TA01-0AA0, 2-4
- 6ES7 403-1JA01-0AA0, 2-7
- 6ES7 403-1TA01-0AA0, 2-7
- 6ES7 405-0KA01-0AA0, 3-24
- 6ES7 405-0RA01-0AA0, 3-26
- 6ES7 407-0DA01-0AA0, 3-13
- 6ES7 407-0KA01-0AA0, 3-16
- 6ES7 407-0RA01-0AA0, 3-19
- 6ES7 408-0TA00-0AA0, 9-4
- 6ES7 408-1TA00-0XA0, 9-7
- 6ES7 408-1TB00-0XA0, 9-5
- 6ES7 421-1BL01-0AA0, 4-11
- 6ES7 421-1EL00-0AA0, 4-38
- 6ES7 421-1FH00-0AA0, 4-32
- 6ES7 421-1FH20-0AA0, 4-35
- 6ES7 421-5EH00-0AA0, 4-23
- 6ES7 421-7BH01-0AB0, 4-14
- 6ES7 421-7DH00-0AB0, 4-26
- 6ES7 422-1BH11-0AA0, 4-41
- 6ES7 422-1BL00-0AA0, 4-50
- 6ES7 422-1FF00-0AA0, 4-59
- 6ES7 422-1FH00-0AA0, 4-63
- 6ES7 422-1HH00-0AA0, 4-71
- 6ES7 422-5EH00-0AB0, 4-67
- 6ES7 422-5EH10-0AB0, 4-45
- 6ES7 422-7BL00-0AB0, 4-54
- 6ES7 431-0HH00-0AB0, 5-91
- 6ES7 431-1KF00-0AB0, 5-61
- 6ES7 431-1KF10-0AB0, 5-69
- 6ES7 431-1KF20-0AB0, 5-82
- 6ES7 431-7KF00-0AB0, 5-126
- 6ES7 431-7KF10-0AB0, 5-117
- 6ES7 431-7QH00-0AB0, 5-99
- 6ES7 432-1HF00-0AB0, 5-137
- 6ES7 460-0AA01-0AB0, 6-6
- 6ES7 460-1BA00-0AB0, 6-9
- 6ES7 460-1BA01-0AB0, 6-9



6ES7 460-3AA01-0AB0, 6-12  
 6ES7 460-4AA01-0AB0, 6-15  
 6ES7 461-0AA01-0AA0, 6-6  
 6ES7 461-1BA00-0AA0, 6-9  
 6ES7 461-1BA01-0AA0, 6-9  
 6ES7 461-3AA01-0AA0, 6-12  
 6ES7 461-4AA01-0AA0, 6-15  
 6ES7 467-5FJ00-0AB0, 8-1  
 6ES7 467-5GJ00-0AB0, 8-1  
 6ES7 467-5GJ01-0AB0, 8-1  
 6ES7 467-5GJ02-0AB0, 8-1  
 6ES7405-0KR00-0AA0, 3-24  
 6ES7407-0KR00-0AA0, 3-16  
 IM 463-2, 7-1  
 备件, C-1  
 电源模块, 冗余, 3-2

## 认

认证, 1-1

## 设

### 设置

S5 扩展单元, 7-7  
 地址区, 7-8  
 机架, 2-1  
 量程卡, 5-23  
 设置替换值, 4-4, 4-5  
 数字输入模块, 4-4  
 数字输出模块, 4-5

### 设计

UR1, 2-2

### 设计

CR2, 2-5  
 CR3, 2-6  
 ER1、ER2, 2-7  
 IM 467/ IM 467 FO, 8-2  
 UR2-H, 2-3  
 电源, 冗余, 3-3

## 评

### 评估

诊断数据, B-1

## 诊

### 诊断

数字模块的, 4-6  
 数字输入模块, 4-4  
 数字输出模块, 4-5

模拟模块, 5-56  
 模拟输入模块, 5-33

### 诊断中断

数字模块, 4-9  
 模拟模块, 5-59  
 模拟输入模块, 5-33

### 诊断中断启用

数字输入模块, 4-4  
 数字输出模块, 4-5

### 诊断数据

SM 431, B-17  
 SM 421, B-3  
 SM 421, B-5  
 SM 422, B-13  
 SM 422, B-10  
 SM 422, DO 16 x DC 20-125 V/1.5 A, B-8  
 SM 431, AI 16 x 16 位, B-15  
 SM 431, AI 8 x 16 位, B-20  
 信号模块, B-1  
 字节 0 和 1, B-2  
 数字量输入模块 : , B-3  
 数字量输出模块的, B-8  
 数据记录, B-1  
 模拟量输入模块 : , B-15  
 评估, B-1

### 诊断数据条目, 5-27

### 诊断消息, 4-6, 4-7, 5-56

EPROM 错误, 4-7  
 保险丝熔断, 4-7  
 内部电压故障, 4-7  
 内部错误, 4-7  
 参数分配错误, 4-7  
 外部错误, 4-7  
 对 L+短路, 4-7  
 对 M 短路, 4-7  
 数字模块, 4-7  
 断线, 4-7  
 无模块参数, 4-7  
 模块错误, 4-7  
 模拟输入模块 : , 5-57  
 硬件中断丢失, 4-7  
 缺少传感器电源, 4-7  
 缺少前连接器, 4-7  
 缺少外部辅助电压, 4-7  
 缺少负载电压 L+, 4-7  
 读取, 4-6, 5-56  
 通道信息可用, 4-7  
 通道错误, 4-7  
 错误参数, 4-7

## 读

### 读取

诊断消息, 4-6, 5-56  
 读取模拟值  
 STEP 7 块, 5-1

## 调

调试数字模块  
 步骤, 4-3  
 调试模拟量模块  
 步骤, 5-3

## 负

负载电压故障  
 模拟模块, 5-26

## 转

转换  
 模拟值, 5-4  
 转换时间  
 模拟输入通道, 5-29  
 模拟输出通道, 5-30

## 输

输入值  
 依赖性, 4-22  
 输入延迟, 4-22  
 数字输入模块, 4-4  
 输入特性曲线符合 IEC 61131  
 对于数字输入, 4-10  
 输出  
 模拟输出模块, 5-35  
 输出值  
 相关性, 4-59  
 输出类型  
 模拟输出模块, 5-35  
 输出范围  
 SM 432, 5-142  
 模拟输出模块, 5-35

## 过

过载  
 24 V 输出端上, 3-10  
 5 V 输出端上, 3-10

## 运

运行时校准错误

模拟输入模块, 5-58  
 运行条件, 1-11

## 连

连接  
 IM 463-2, 7-6  
 具有光缆的 IM 467 FO, 8-8  
 参比端, 5-50  
 将负载连接到电流输出, 5-55  
 热电偶到电阻温度计, 5-51  
 电压传感器, 5-39  
 电阻温度计和电阻, 5-44  
 补偿盒, 5-49  
 规则, 6-3  
 隔离测量传感器, 5-37  
 非隔离传感器, 5-38  
 连接传感器  
 到模拟输入模块, 5-36  
 连接器  
 安装, 8-8  
 连接器引脚分配, 8-7  
 连接执行器  
 到模拟输出模块, 5-52  
 连接方案  
 RS 485 中继器, 10-4  
 连接电阻  
 到模拟输入模块, 5-44  
 连接电阻温度计  
 到模拟输入模块, 5-44  
 连接负载  
 到模拟输出模块, 5-52

## 选

选择  
 接口, 7-6  
 电缆长度, 7-6

## 通

通讯总线, 2-2, 2-3  
 通讯服务  
 IM 467, 8-3  
 IM 467 FO, 8-3  
 通道信息可用  
 数字模块, 4-8  
 模拟输入模块, 5-58  
 通道电缆, 9-4  
 功能, 9-4  
 技术规范, 9-4  
 通道错误

数字模块, 4-8  
模拟输入模块, 5-58

## 释

释放, 静电  
人体, D-2

## 重

重新插入  
量程卡, 5-24

## 量

量程卡, 5-23  
SM 431, AI 16 x 13 位, 5-96  
SM 431, AI 16 x 16 位, 5-109  
SM 431, AI 8 x 14 位, 5-78, 5-86  
设置, 5-23  
重新插入, 5-24  
量程卡不正确/缺失  
模拟输入模块, 5-58

## 针

针脚分配  
RS 485 中继器, 10-6  
电缆 721, 7-10

## 铭

铭牌, 1-1

## 错

错误  
模拟模块的, 5-28  
错误参数  
数字模块, 4-8  
模拟输入模块, 5-58  
错误消息  
电源模块, 3-8

## 防

防护等级, 1-13

IP20, 1-13  
防爆准则, 1-3

## 阶

阶跃响应  
SM 431, AI 8 x 16 位, 5-133  
干扰频率抑制 10Hz, 5-133  
干扰频率抑制 400Hz, 5-135  
干扰频率抑制 50Hz, 5-134  
干扰频率抑制 60Hz, 5-134

## 附

附件  
S7400, C-1  
订货号, C-1

## 限

限制  
模拟输入模块, 5-33

## 需

需要的基本知识, iii

## 静

静电放电  
保护措施, D-3  
静电敏感设备  
定义, D-1

## 非

非隔离传感器, 5-37  
连接, 5-38

## 风

风扇, 9-1  
风扇监视, 9-2  
风扇部件  
120/230 VAC, 9-5  
24 VDC, 9-7

