

SIEMENS



手册

SIMATIC

S7-1500 / ET 200MP

模拟量输入模块 AI 8xU/I/RTD/TC ST
(6ES7531-7KF00-0AB0)

版本

08/2018

support.industry.siemens.com

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500/ET 200MP 模拟量输入模块 AI 8xU/I/RTD/TC ST (6ES7531-7KF00-0AB0)

设备手册

前言

文档指南

1

产品总览

2

接线

3

参数/地址空间

4

中断/诊断报警

5

技术规范

6

尺寸图

A

参数数据记录

B

模拟值表示

C

法律资讯

警告提示系统

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

 危险
表示如果不采取相应的小心措施， 将会 导致死亡或者严重的人身伤害。
 警告
表示如果不采取相应的小心措施， 可能 导致死亡或者严重的人身伤害。
 小心
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

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

合格的专业人员

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

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

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

商标

所有带有标记符号 © 的都是 Siemens AG 的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

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

前言

本文档的用途

本手册是对系统手册《S7-1500/ET 200MP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59191792>)》的补充。

在该系统手册中，介绍了与这些系统相关的各种功能。

基于本手册和系统/功能手册中的信息，可对系统进行相应调试。

相对于先前版本的变更

与前一版本相比，本手册中包含以下更改内容：

- 该开源软件的全新许可条件和版权信息
- 全新技术规范

约定

本手册中使用的术语“CPU”既可指代 S7-1500 自动化系统的 CPU，也可指代 ET 200MP 分布式 I/O 系统的接口模块。

另请遵循以下注意事项：

说明

这些注意事项包含有关本文档中所述产品、产品操作或文档中应特别关注部分的重要信息。

安全信息

Siemens 为其产品及解决方案提供了工业安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施并持续维护先进且全面的工业安全保护机制。**Siemens** 的产品和解决方案仅构成此类概念的其中一个要素。

客户负责防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在必要时并采取适当安全措施（例如，使用防火墙和/或网络分段）的情况下，才能将系统、机器和组件连接到企业网络或 Internet。

此外，需遵循西门子发布的有关安全措施指南。更多关于可执行的工业安全措施的信息，请访问 (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。**Siemens** 强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果所用的产品版本不再支持，或未更新到最新版本，则会增加客户遭受网络攻击的风险。

要及时了解有关产品更新的信息，请订阅 **Siemens** 工业安全 RSS 源，网址为 (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

开源软件

在 I/O 模块的固件中采用了开源软件。“开源软件”免费提供。我们根据适用于产品的规定对所述产品及包含在内的开源软件负责。**Siemens** 不对开源软件的非预期用途或因修改开源软件引起的任何故障承担任何责任。

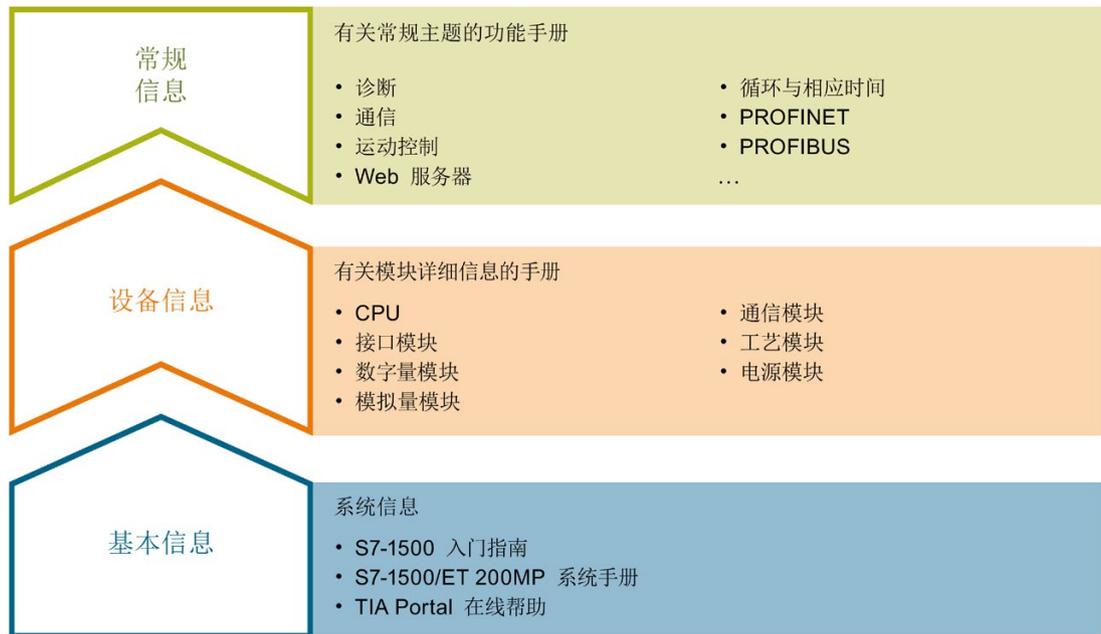
出于法律上的原因，我们有责任原文公布许可条件和版权提示。相关信息请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109757558>)。

目录

	前言	3
1	文档指南	6
2	产品总览	11
	2.1 特性	11
3	接线	15
4	参数/地址空间	23
	4.1 测量类型和范围	23
	4.2 参数	27
	4.3 参数声明	30
	4.4 地址空间	33
5	中断/诊断报警	39
	5.1 状态和错误显示	39
	5.2 中断	42
	5.3 诊断报警	44
6	技术规范	45
A	尺寸图	56
B	参数数据记录	58
	B.1 参数分配和参数数据记录的结构	58
	B.2 动态参考温度的数据记录结构	71
C	模拟值表示	73
	C.1 输入范围表示	74
	C.2 电压测量范围内模拟值的表示	76
	C.3 电流测量范围内模拟值的表示	79
	C.4 电阻型传感器/电阻型热电偶的模拟值表示	81
	C.5 热电偶的模拟值表示	86

SIMATIC S7-1500 自动化系统和 SIMATIC ET 200MP 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。

这样，用户可以根据具体需求快速访问自己所需内容。



基本信息

系统手册和入门指南中详细介绍了 SIMATIC S7-1500 和 ET 200MP 系统的组态、安装、接线和调试等信息。STEP 7 在线帮助用户提供了组态和编程方面的支持。

设备信息

产品手册中包含模块特定信息的简要介绍，如特性、接线图、功能特性和技术规范。

常规信息

功能手册中包含有关 SIMATIC S7-1500 和 ET 200MP 系统常规主题的详细介绍，如诊断、通信、运动控制、Web 服务器、OPC UA 等等。

相关文档，可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/CN/zh/view/109742691>) 免费下载。

产品信息中记录了对这些手册的更改和补充信息。

相关产品信息，可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/68052815>) 免费下载。

手册集 S7-1500/ET 200MP

该手册集中，将 SIMATIC S7-1500 自动化系统和 ET 200MP 分布式 I/O 系统的所有文档都归纳一个文件中。

该手册集可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/86140384>) 下载。

SIMATIC S7-1500 中各编程语言的比较列表

该比较列表中概览了不同控制器系列可使用的指令和功能。

有关该比较列表，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/86630375>)。

“我的技术支持”

通过“我的技术支持”（我的个人工作区），“工业在线技术支持”的应用将更为方便快捷。

在“我的技术支持”中，用户可以保存过滤器、收藏夹和标签，请求 CAx 数据以及编译“文档”区内的个人数据库。此外，支持申请页面还支持用户资料自动填写。用户可随时查看当前的所申请的支持请求。

要使用“我的技术支持”中的所有功能，必须先进行注册。

有关“我的技术支持”，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh>)。

“我的技术支持” - 文档

在“我的技术支持”中的“文档”区域，用户可以使用整个手册或部分手册生成自己的手册。也可以将手册导出为 PDF 文件或后期可编辑的其它格式。

有关“我的技术支持” - 文档，敬请访问 Internet (<http://support.industry.siemens.com/My/ww/zh/documentation>)。

“我的技术支持” - CAx 数据

在“我的技术支持”中的 CAx 数据区域，可以访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。仅需轻击几次，用户即可组态自己的下载包。

在此，用户可选择：

- 产品图片、二维码、3D 模型、内部电路图、EPLAN 宏文件
- 手册、功能特性、操作手册、证书
- 产品主数据

有关“我的技术支持” - CAx 数据，敬请访问 Internet (<http://support.industry.siemens.com/my/ww/zh/CAxOnline>)。

应用示例

应用示例中包含有各种工具的技术支持和各种自动化任务应用示例。自动化系统中的多个组件完美协作，可组合成各种不同的解决方案，用户无需再关注各个单独的产品。

有关应用示例，敬请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/zh/sc/2054>)。

TIA Selection Tool

通过 TIA Selection Tool，用户可选择、组态和订购全集成自动化 (TIA) 中的设备。该工具是 SIMATIC Selection Tool 的新一代产品，在一个工具中完美集成自动化技术的各种已知组态程序。

通过 TIA Selection Tool，用户可以根据产品选择或产品组态生成一个完整的订购列表。

TIA Selection Tool 可从 Internet (<http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool>) 上下载。

SIMATIC Automation Tool

通过 SIMATIC Automation Tool，可同时对各个 SIMATIC S7 站进行调试和维护操作，而无需打开 TIA Portal。

常规功能概述：

- 网络浏览和创建一个表格列示网络中可访问的设备。
- 通过 LED 指示灯闪烁或 HMI 显示定位设备
- 将地址（IP、子网、网关）下载到设备中
- 将 PROFINET 名称（站名称）下载到设备中
- 将 CPU 设置为 RUN 或 STOP 模式
- 将 CPU 中的时间设置为 PG/PC 的当前时间
- 将新程序下载到 CPU 或 HMI 设备中
- 从 CPU 中下载、下载到 CPU 或从 CPU 中删除配方数据
- 从 CPU 中下载，或从 CPU 中删除数据日志数据
- 通过备份文件，备份/恢复 CPU 和 HMI 设备中的数据
- 从 CPU 中下载服务数据
- 读取 CPU 的诊断缓冲区
- 复位 CPU 存储器
- 将设备复位为出厂设置
- 将固件更新下载到设备中

SIMATIC Automation Tool 可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/CN/zh/view/98161300>) 上下载。

PRONETA

SIEMENS PRONETA（PROFINET 网络分析服务）用于在调试过程中快速分析 PROFINET 网络的具体状况。PRONETA 具有以下两大核心功能：

- 通过拓扑总览功能，分别扫描 PROFINET 网络和所有连接的组件。
- 通过 IO 检查，快速测试系统接线和模块组态。

SIEMENS PRONETA 可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/CN/zh/view/67460624>) 上下载。

SINETPLAN

SINETPLAN 是西门子公司推出的一种网络规划工具，用于对基于 PROFINET 的自动化系统和网络进行规划设计。使用该工具时，在规划阶段即可对 PROFINET 网络进行预测型的专业设计。此外，SINETPLAN 还可用于对网络进行优化，检测网络资源并合理规划资源预留。这将有助于在早期的规划操作阶段，有效防止发生调试问题或生产故障，从而大幅提升工厂的生产力水平和生产运行的安全性。

优势概览：

- 端口特定的网络负载计算方式，显著优化网络性能
- 优异的现有系统在线扫描和验证功能，生产力水平大幅提升
- 通过导入与仿真现有的 STEP 7 系统，极大提高调试前的数据透明度
- 通过实现长期投资安全和资源的合理应用，显著提高生产效率

SINETPLAN 可从 Internet (<https://www.siemens.com/sinetplan>) 上下载。

产品总览

2.1 特性

产品编号

6ES7531-7KF00-0AB0

模块视图

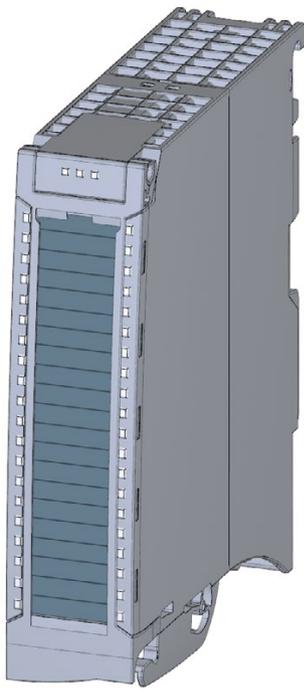


图 2-1 AI 8xU/I/RTD/TC ST 模块的视图

特性

该模块具有下列技术特性：

- 8 个模拟量输入
- 可按照通道设置电压的测量类型
- 可按照通道设置电流的测量类型
- 可调整通道 0、2、4 和 6 的电阻测量类型
- 可调整通道 0、2、4 和 6 的热电阻 (RTD) 测量类型
- 可按照通道设置热电偶 (TC) 的测量类型
- 16 位精度（包括符号）
- 可组态的诊断（每个通道）
- 可按通道设置超限时的硬件中断（每个通道设置 2 个下限和 2 个上限）

模块支持以下功能：

表格 2-1 模块功能与版本的相关性

功能	模块的固件版本	组态软件	
		STEP 7 (TIA Portal)	STEP 7 (TIA Portal) V12 或更高版本/STEP 7 V5.5 SP3 或更高版本中的 GSD 文件
固件更新	V1.0.0 或更高版本	V12 或更高版本	√
标识数据 I&M0 到 I&M3	V1.0.0 或更高版本	V12 或更高版本	√
RUN 模式下可进行参数分配	V1.0.0 或更高版本	V12 或更高版本	√
等时同步模式	V1.0.0 或更高版本	V12 或更高版本	---
在运行期间进行校准	V1.0.0 或更高版本	V12 或更高版本	√
模块内部 Shared Input (MSI)	V2.0.0 或更高版本	V13 Update 3 或更高版本 (仅限 PROFINET IO)	√ (仅限 PROFINET IO)

功能	模块的固件版本	组态软件	
		STEP 7 (TIA Portal)	STEP 7 (TIA Portal) V12 或更高版本/STEP 7 V5.5 SP3 或更高版本中的 GSD 文件
子模块 / Shared Device 子模块 可组态	V2.0.0 或更高版本	V13 Update 3 或更高版本 (仅限 PROFINET IO)	√ (仅限 PROFINET IO)
可在接口模块 IM 155-5 DP ST 后组态	V2.0.0 或更高版本	V13 或更高版本	√

可通过 STEP 7 (TIA Portal) 和 GSD 文件组态模块。

兼容性

下表显示了模块的兼容性以及所使用的硬件功能状态 (FS) 和固件版本 (FW) 之间的相关性：

硬件功能状态	固件版本	说明
FS01	V1.0.0 到 V2.0.x	可在 V1.0.0 和 V2.0.x 之间升级和降级
FS02	V1.0.0 到 V2.0.x	
FS03	V2.1.0 到 V2.1.x	可在 V2.1.0 和 V2.1.x 之间升级和降级
FS04	V2.2.0 或更高版本	可在 V2.2.0 和更高版本之间升级和降级

附件

以下附件既可以随模块一起提供，也可以作为备件单独订购：

- 屏蔽支架
- 屏蔽端子
- 电源元件
- 标签条
- U 型连接器
- 通用前盖

其它组件

以下组件可以单独订购：

前连接器，包括电位跳线和扎带

有关附件的更多信息，请参见系统手册《S7-1500/ET 200MP
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59191792>)》。

接线

下面介绍了模块的方框图以及各种连接方式。

有关前连接器的接线和铺设电缆屏蔽等信息，请参见系统手册《S7-1500/ET 200MP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59191792>)》中的“接线”部分。

有关基准结温度补偿的更多信息，请参见功能手册“模拟值处理 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/67989094>)”中“动态参考温度的数据记录结构 (页 71)”部分的数据记录结构。

说明

- 所有通道可以使用不同的接线方式或对各种接线方式进行组合使用。
 - 请勿插入前连接器附带的电位跳线。
-

所用的缩写

下图中所用缩写的含义：

U_n+/U_n-	电压输入通道 n（仅电压）
M_n+/M_n-	测量输入通道 n
I_n+/I_n-	电流输入通道 n（仅电流）
$I_{c n+}/I_{c n-}$	RTD 的电流输出，通道 n
U_{Vn}	2 线制变送器 (2WMT) 中通道 n 的电源电压
Comp+ / Comp-	补偿输入
I_{Comp+}/I_{Comp-}	补偿电流输出
L+	连接电源电压
M	接地连接
M_{ANA}	模拟电路的参考电位

电源元件的引脚分配

将电源元件插入前连接器，可为模拟量模块供电。连接电源电压与端子 41 (L+) 和 44 (M)。然后通过端子 42 (L+) 和 43 (M) 为下一个模块供电。

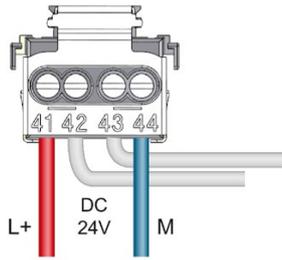
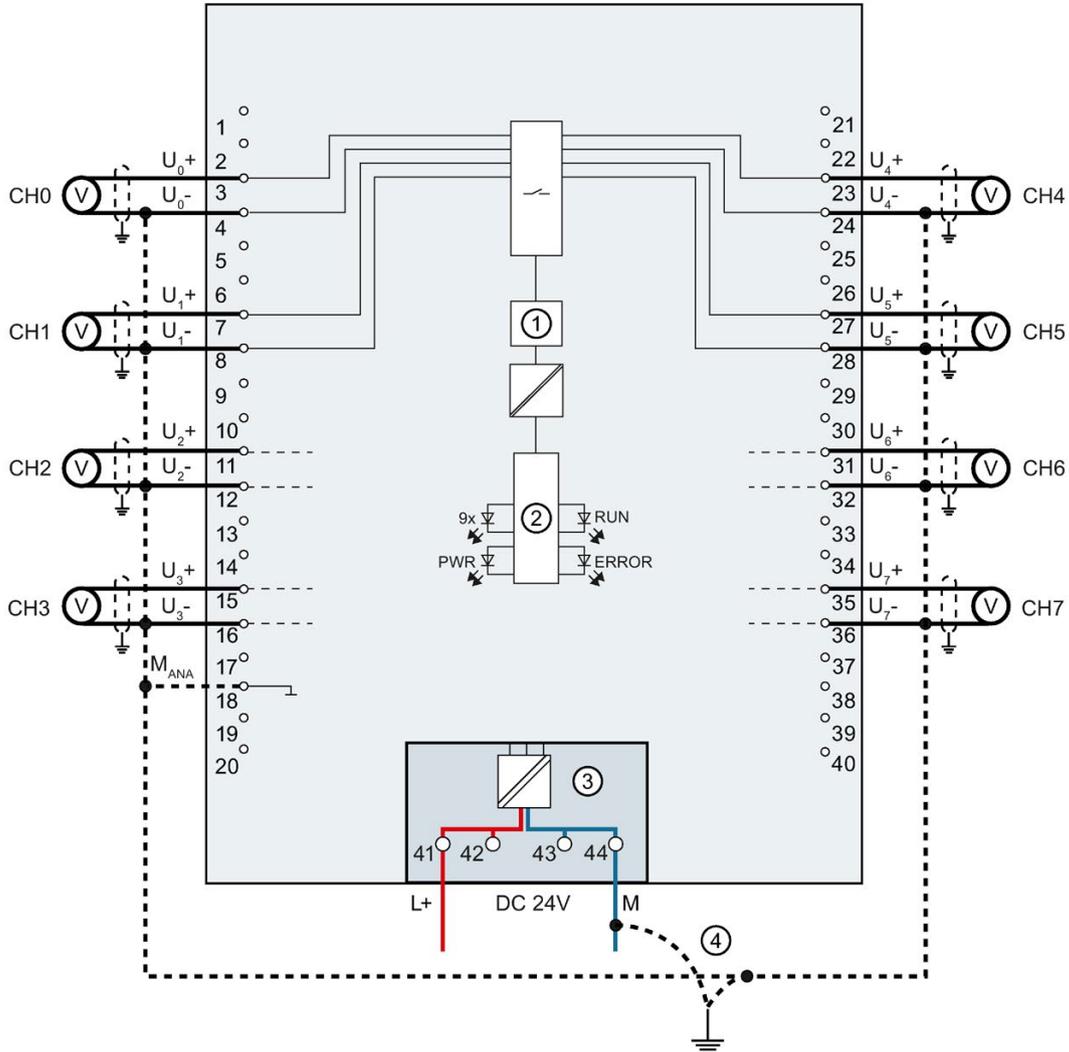


图 3-1 接线电源元件

电压测量的方框图和引脚分配

下图举例说明了电压测量的引脚分配。

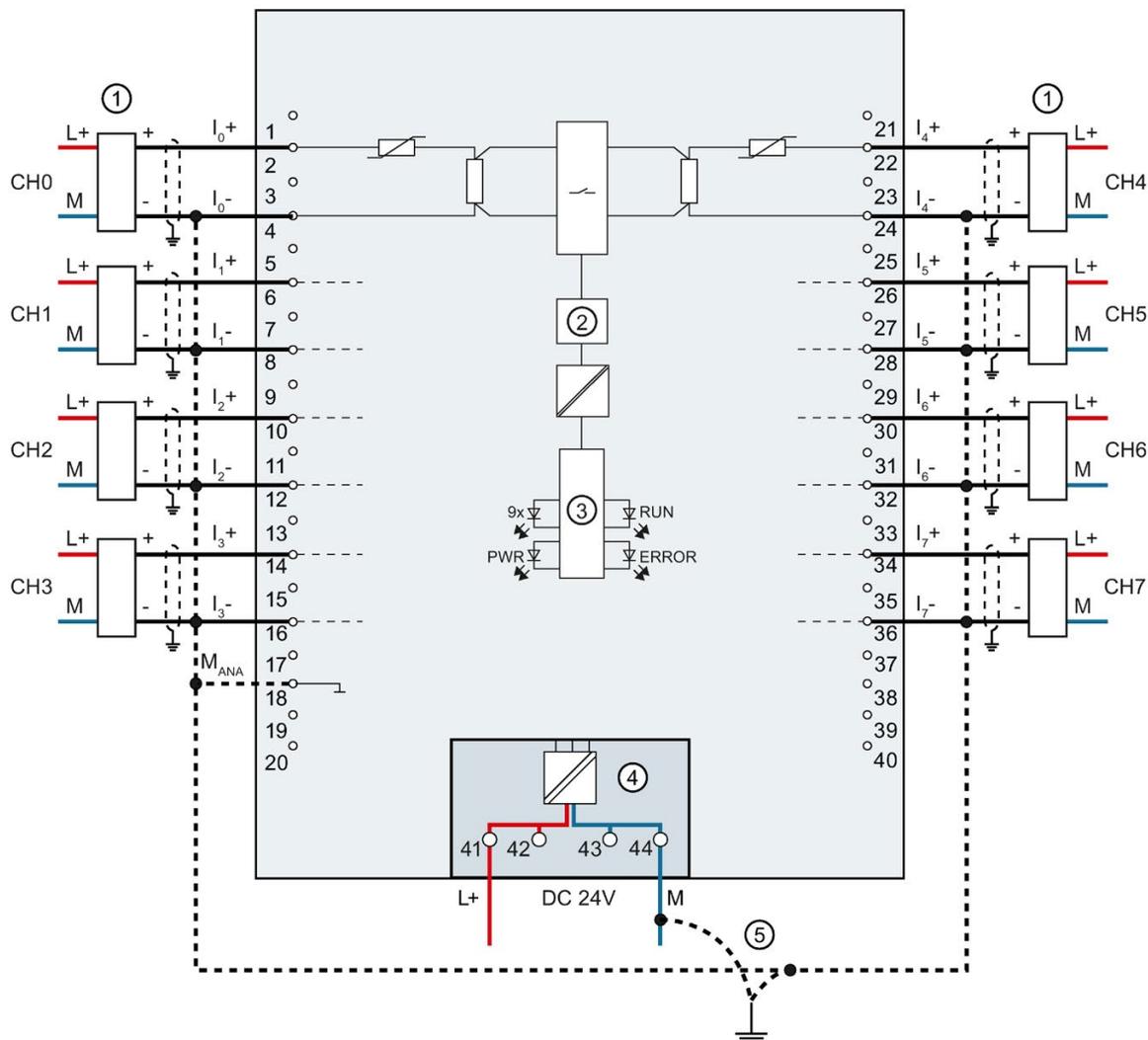


- | | | |
|----------------|-------|-------------------|
| ① 模数转换器 (ADC) | CHx | 通道或 9 个通道状态 (绿/红) |
| ② 背板总线接口 | RUN | 状态 LED 指示灯 (绿色) |
| ③ 通过电源元件进行供电 | ERROR | 错误 LED 指示灯 (红色) |
| ④ 等电位连接电缆 (可选) | PWR | 电源 LED 指示灯 (绿色) |

图 3-2 电压测量的方框图和引脚分配

连接：电流测量的 4 线制变送器

下图举例说明了使用 4 线制变送器的电流测量的引脚分配。

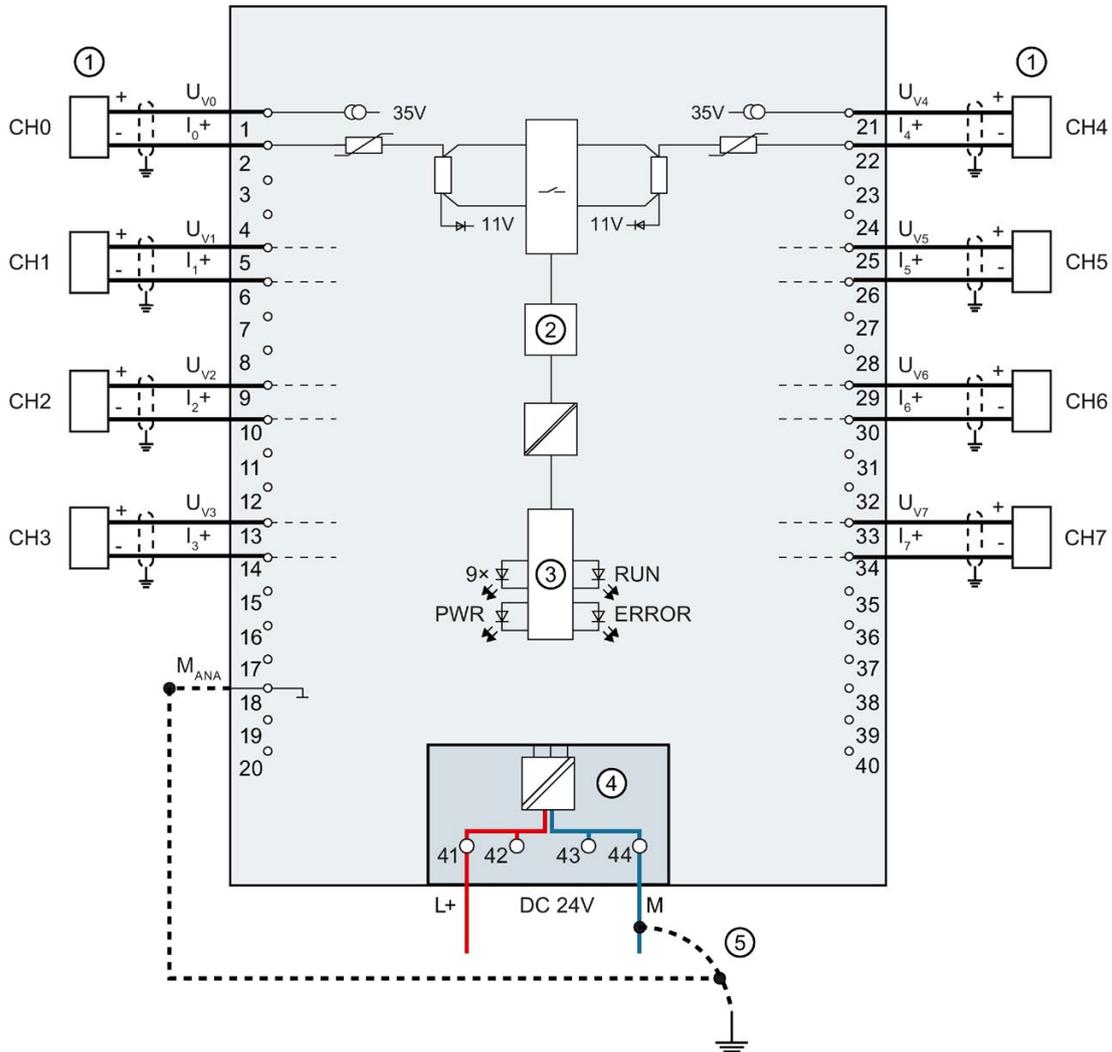


- | | | | |
|---|--------------|-------|-------------------|
| ① | 接线 4 线制变送器 | CHx | 通道或 9 个通道状态 (绿/红) |
| ② | 模数转换器 (ADC) | RUN | 状态 LED 指示灯 (绿色) |
| ③ | 背板总线接口 | ERROR | 错误 LED 指示灯 (红色) |
| ④ | 通过电源元件进行供电 | PWR | 电源 LED 指示灯 (绿色) |
| ⑤ | 等电位连接电缆 (可选) | | |

图 3-3 电流测量的方框图和引脚分配

连接：电流测量的 2 线制变送器

下图举例说明了使用 2 线制变送器的电流测量的引脚分配。

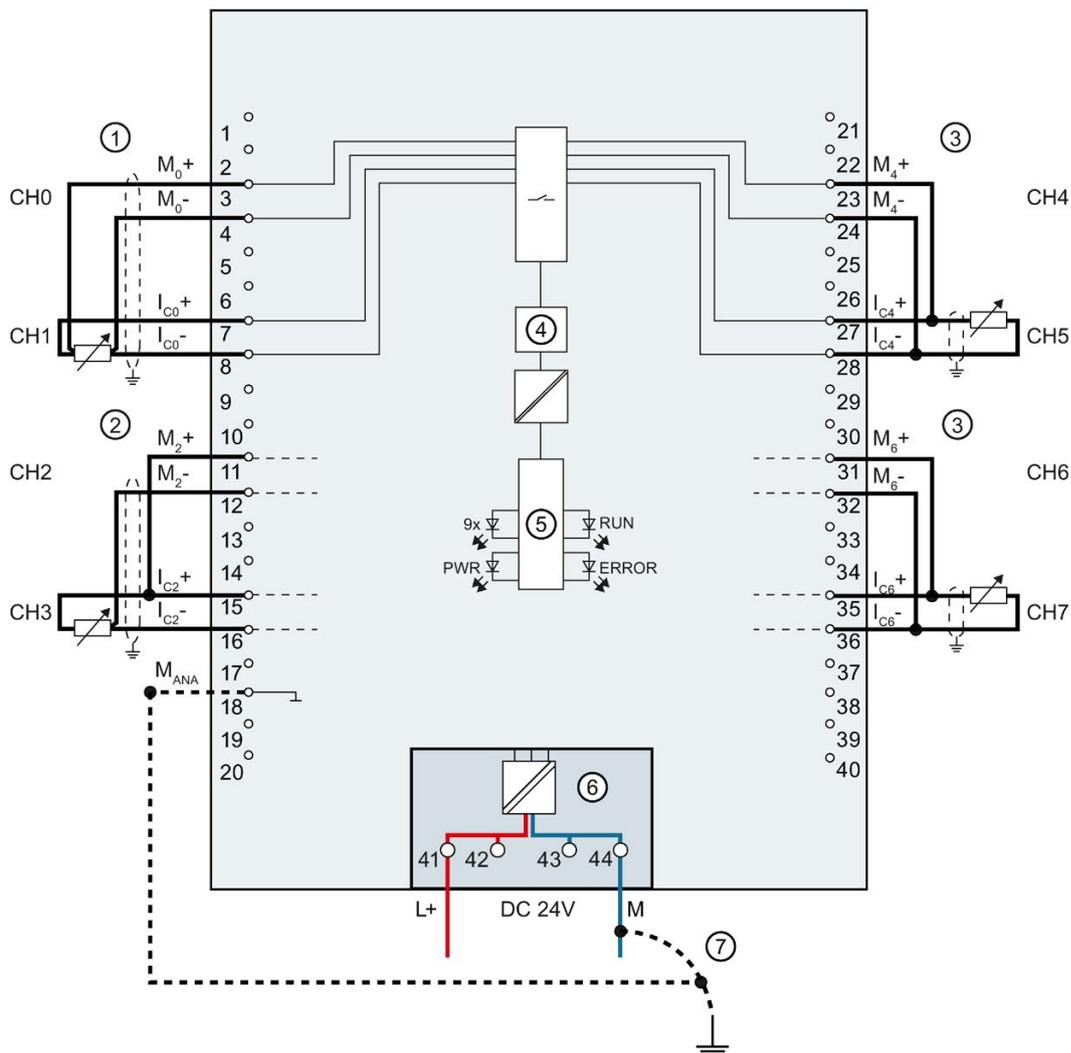


- | | | |
|----------------|-------|-------------------|
| ① 接线 2 线制变送器 | CHx | 通道或 9 个通道状态 (绿/红) |
| ② 模数转换器 (ADC) | RUN | 状态 LED 指示灯 (绿色) |
| ③ 背板总线接口 | ERROR | 错误 LED 指示灯 (红色) |
| ④ 通过电源元件进行供电 | PWR | 电源 LED 指示灯 (绿色) |
| ⑤ 等电位连接电缆 (可选) | | |

图 3-4 电流测量的方框图和引脚分配

连接：2、3 和 4 线制连接中，电阻传感器或热敏电阻 (RTD) 的引脚分配。

下图举例说明了 2、3 和 4 线制连接中电阻传感器或热敏电阻的引脚分配。

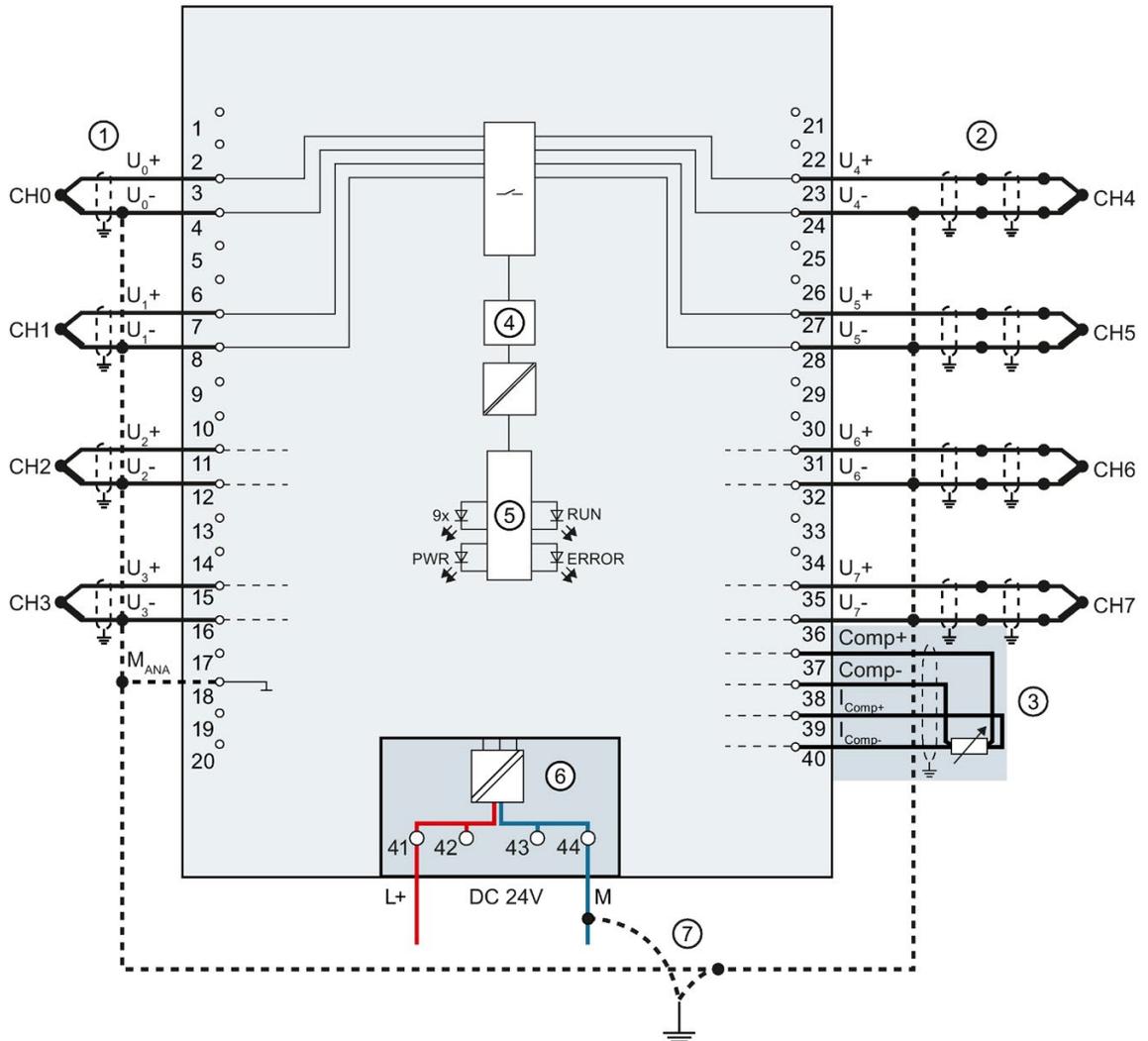


- | | | | |
|---|--------------|-------|-------------------|
| ① | 4 线制连接 | CHx | 通道或 9 个通道状态 (绿/红) |
| ② | 3 线制连接 | RUN | 状态 LED 指示灯 (绿色) |
| ③ | 2 线制连接 | ERROR | 错误 LED 指示灯 (红色) |
| ④ | 模数转换器 (ADC) | PWR | 电源 LED 指示灯 (绿色) |
| ⑤ | 背板总线接口 | | |
| ⑥ | 通过电源元件进行供电 | | |
| ⑦ | 等电位连接电缆 (可选) | | |

图 3-5 2、3 和 4 线制连接的方框图和引脚分配

连接：用于外部/内部补偿的非接地型热电偶以及参考通道上热电阻 (RTD) 的连接

下图举例说明了用于外部/内部补偿的非接地型热电偶的引脚分配以及参考通道上热电阻 (RTD) 的连接方式。



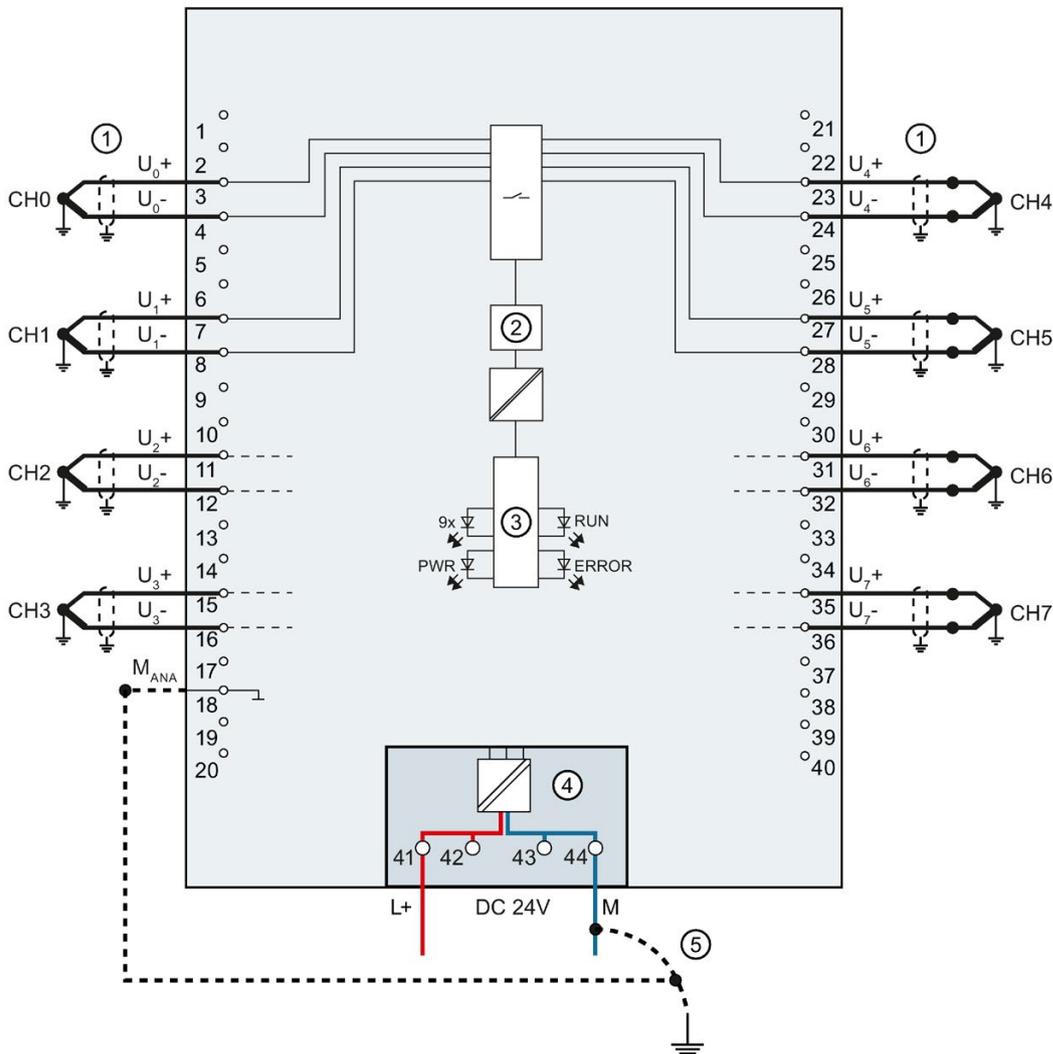
- ① 连接用于内部补偿的非接地型热电偶
- ② 连接用于外部补偿的非接地型热电偶
- ③ 参考通道上的热电阻 (RTD) 接线
- ④ 模数转换器 (ADC)
- ⑤ 背板总线接口
- ⑥ 通过电源元件进行供电
- ⑦ 等电位连接电缆 (可选)

- CHx 通道或 9 个通道状态 (绿/红)
- RUN 状态 LED 指示灯 (绿色)
- ERROR 错误 LED 指示灯 (红色)
- PWR 电源 LED 指示灯 (绿色)

图 3-6 非接地型热电偶和热电阻的方框图和引脚分配

连接：通过接地的热电偶进行内部补偿

下图举例说明了用于内部补偿的接地型热电偶的引脚分配。



- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ① 连接已接地连接的内部补偿型热电偶 | CHx 通道或 9 个通道状态 (绿/红) |
| ② 模数转换器 (ADC) | RUN 状态 LED 指示灯 (绿色) |
| ③ 背板总线接口 | ERROR 错误 LED 指示灯 (红色) |
| ④ 通过电源元件进行供电 | PWR 电源 LED 指示灯 (绿色) |
| ⑤ 等电位连接电缆 (可选) | |

图 3-7 接地型热电偶的方框图和引脚分配

参数/地址空间

4.1 测量类型和范围

简介

系统默认，将该模块设置为测量范围为 $\pm 10\text{ V}$ 的电压测量类型。如果要使用其它测量类型或范围，则需要使用 **STEP 7** 重新指定模块参数。

如果不使用输入，则需将其禁用。模块周期时间将会缩短，导致模块故障的干扰因素（例如，触发硬件中断）也会避免。

下表列出了测量类型和相应的测量范围。

表格 4-1 测量类型和测量范围

测量类型	测量范围	模拟值的表示方式
电压	$\pm 50\text{ mV}$ $\pm 80\text{ mV}$ $\pm 250\text{ mV}$ $\pm 500\text{ mV}$ $\pm 1\text{ V}$ $\pm 2.5\text{ V}$ 1 V 到 5 V $\pm 5\text{ V}$ $\pm 10\text{ V}$	参见“电压测量范围内模拟值的表示 (页 76)”
电流 2WMT (2 线制变送器)	4 mA 到 20 mA	参见“电流测量范围内模拟值的表示 (页 79)”
电流 4WMT (4 线制变送器)	0 mA 到 20 mA 4 mA 到 20 mA $\pm 20\text{ mA}$	
电阻 (2 线制连接)	PTC	参见“电阻型传感器/电阻型热电偶的模拟值表示 (页 81)”

4.1 测量类型和范围

测量类型	测量范围	模拟值的表示方式
电阻 (3 线制连接) (4 线制连接)	150 Ω 300 Ω 600 Ω 6000 Ω	
电阻型热电偶 RTD (3 线制连接) (4 线制连接)	PT100 标准型/气候型 PT200 标准型/气候型 PT500 标准型/气候型 PT1000 标准型/气候型 Ni100 标准型/气候型 Ni1000 标准型/气候型 LG-Ni1000 标准型/气候型	
热电偶 (TC)	类型 B 类型 E 类型 J 类型 K 类型 N 类型 R 类型 S 类型 T	参见“热电偶的模拟值表示 (页 86)”
已禁用	-	-

有关输入范围、上溢、低于范围下限等表格，请参见附录“模拟值表示 (页 73)”。

使用 PTC 电阻

PTC 电阻适用于监视电气设备（如电机、驱动器和变压器）的温度。

根据 DIN/VDE 0660 标准 302 部分，使用了类型 A 的 PTC 电阻（PTC 热敏电阻）。为此，请按下列步骤操作：

1. 在 STEP 7 中选择“电阻（2 线制端子）”和“PTC”。
2. 使用 2 线制连接技术连接 PTC。

如果在 STEP 7 中启用“下溢”(Underflow) 诊断，则在电阻值小于 $18\ \Omega$ 时发出信号。此时，该诊断将报告“接线短路”故障。

下图显示了带有 PTC 电阻的 AI 8xU/I/RTD/TC ST 模块的地址空间分配。

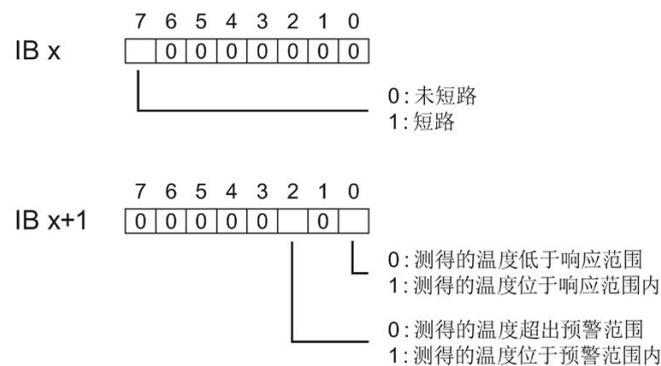


图 4-1 带有 PTC 电阻的 AI 8xU/I/RTD/TC ST 模块的地址空间

4.1 测量类型和范围

下图显示了温度曲线及相应的切换点。

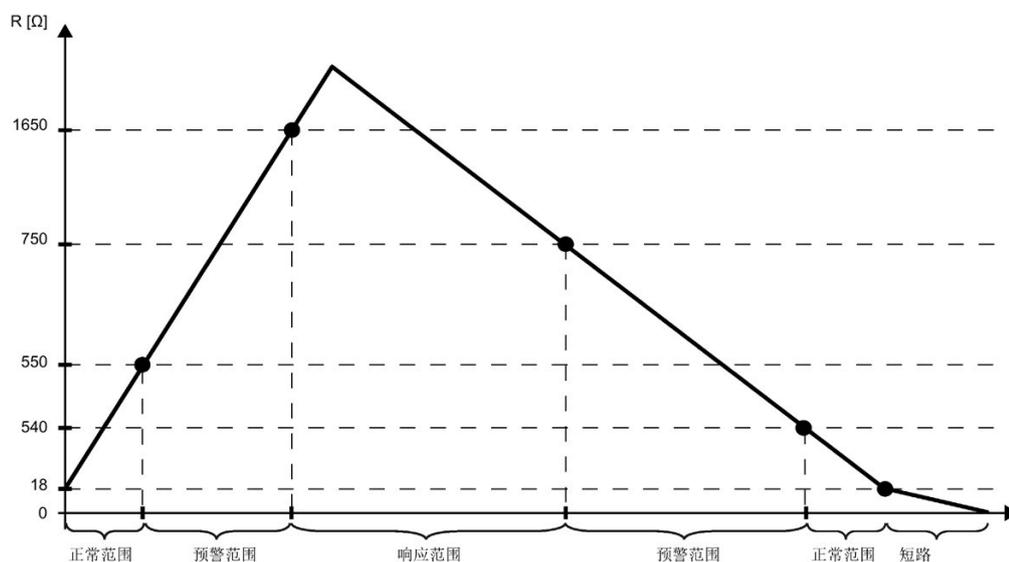


图 4-2 温度曲线及相应的切换点

通过 PTC 电阻采集测量值

如果发生故障无法通过 PTC 电阻采集测量值（例如，电源电压 L+ 缺失），则相应通道 (IR x/IR x+1) 将报告发生上溢 (7FFF_H)。如果启用值状态 (QI)，则将在相应位中输出值 0（错误）。

4.2 参数

AI 8xU/I/RTD/TC ST 参数

在 STEP 7 中指定模块参数时，可使用不同的参数来设置模块属性。下表列出了可组态的参数。可组态参数的有效范围取决于组态的类型。可进行以下组态：

- 使用 S7-1500 CPU 进行统一操作
- 在 ET 200MP 系统中 PROFINET IO 上进行分布式操作
- 在 ET 200MP 系统中的 PROFIBUS DP 上进行分布式操作

在用户程序中指定参数时，使用 WRREC 指令通过数据记录将参数传送到模块；请参见“参数分配和参数数据记录的结构 (页 58)”部分。

可对通道进行以下参数设置：

表格 4-2 可组态的参数及其默认值

参数	取值范围	默认设置	RUN 模式下的 参数分配	组态软件工具，例如 STEP 7 (TIA Portal)	
				PROFINET IO GSD 文件	PROFIBUS DP GSD 文件
诊断					
• 电源电压 L+ 缺失	√/-	-	√	通道 ³⁾	模块 ⁴⁾
• 上溢	√/-	-	√	通道	模块 ⁴⁾
• 下溢	√/-	-	√	通道	模块 ⁴⁾
• 共模错误	√/-	-	√	通道	模块 ⁴⁾
• 参考通道错误	√/-	-	√	通道	模块 ⁴⁾
• 断路 ¹⁾	√/-	-	√	通道	模块 ⁴⁾
• 断路诊断的电流限值 ²⁾	1.185 mA 或 3.6 mA	1.185 mA	√	通道	--- ⁵⁾

4.2 参数

参数	取值范围	默认设置	RUN 模式下的 参数分配	组态软件工具，例如 STEP 7 (TIA Portal)	
				PROFINET IO GSD 文件	PROFIBUS DP GSD 文件
测量					
• 测量类型	请参见“测量类型 和范围 (页 23)”章 节	电压	√	通道	通道
• 测量范围		±10 V	√	通道	通道
• 温度系数	Pt: 0.003851 Pt: 0.003902 Pt: 0.003916 Pt: 0.003920 Ni: 0.00618 Ni: 0.00672 LG-Ni: 0.005000	0.003851	√	通道	通道
• 温度单位	• 开氏 (K) • 华氏 (°F) • 摄氏 (°C)	°C	√	通道	模块
• 干扰频率抑制	400 Hz 60 Hz 50 Hz 10 Hz	50 Hz	√	通道	模块
• 滤波	无/低/中/高	-	√	通道	通道
• TC 的基准结	• 固定参考温度 • 动态参考温度 • 内部基准结 • 模块的参考通道	内部基准 结	√	通道	模块 5) • 动态参考温 度 • 内部基准结
• 固定参考温度	温度	25 °C	√	通道	--- 5)

参数	取值范围	默认设置	RUN 模式下的 参数分配	组态软件工具，例如 STEP 7 (TIA Portal)	
				PROFINET IO GSD 文件	PROFIBUS DP GSD 文件
硬件中断					
• 硬件中断，下限 1	√/-	-	√	通道	--- 5)
• 硬件中断，上限 1	√/-	-	√	通道	--- 5)
• 硬件中断，下限 2	√/-	-	√	通道	--- 5)
• 硬件中断，上限 2*	√/-	-	√	通道	--- 5)

1) 仅适用于测量类型电阻、热电阻 RTD：如果“断路”诊断和“值状态”已取消激活，则模块会在接线错误时报告上溢或下溢（7FFF_h 或 8000_h）。报警取决于连接电缆是否出现故障。

建议：激活“断路”诊断。激活的断路检查能够可靠检测接线错误，且模块会报告上溢（7FFF_H）。

- 2) 禁用“断路”诊断时，值状态将应用 1.185 mA 的电流限值。如果测量值低于 1.185 mA，则值状态将始终为：0（表示故障）
- 3) 如果启用了多通道诊断，则将在电源突发故障时一次收到多条信息，这是由于每个启用的通道都会检测这一故障。

为避免一次收到多条消息，可以只激活一个通道的电源故障诊断功能。

- 4) 在用户程序中，可根据数据记录 0 到 7 为每个通道设置有效诊断范围。
- 5) 在用户程序中，可根据数据记录 0 到 7 设置断路诊断的电流限值、“固定参考温度”和“模块参考通道”的设定值以及硬件中断的限值。

参考通道的参数

不能通过 GSD 文件组态参考通道。必须通过数据记录 8 将参考通道传送到模块中。

如果要更改默认设置，则需通过数据记录 8 将参数传送到模块，请参见章节 参数分配和参数数据记录的结构 (页 58)。

无法为参考通道组态“共模错误”和“参考通道错误”诊断。

4.3 参数声明

电源电压 L+ 缺失

如果电源电压 L+ 缺失或不足，则启用该诊断。

上溢

在测量值超出上限时启用诊断。

下溢

如果测量值超出下限，则启用该诊断。

共模错误

如果超出有效的共模电压，则启用该诊断。

连接 2WMT 时将启用共模错误诊断，检查是否对 M_{ANA} 短路或断路。不需要进行共模错误诊断时，应禁用此参数。

参考通道错误

- 在温度补偿通道上启用错误诊断，如断路。
- 组态了动态参考温度补偿类型，但尚未将参考温度传输到模块中。

断路

如果模块无电流或电流过小，无法在所组态的相应输入处进行测量，或者所加载的电压过低时，则启用该诊断。

断路诊断的电流限值

报告断路时的阈值。该值可设置为 1.185 mA 或 3.6 mA，具体取决于所用传感器。

温度系数

温度系数取决于材料的化学成分。在欧洲，每个传感器类型只使用一个值（默认值）。

温度系数（ α 值）指示当温度上升 1°C 时，特定材料的电阻的相应变化程度。

其它值则是便于设置传感器特定的温度系数以及提高准确度。

干扰频率抑制

在模拟量输入模块中，可抑制由交流电网频率产生的干扰。

交流电网产生频率可能会导致测量值不可靠，在低压范围内和使用热电偶时更为明显。对于此参数，用户定义其系统的电源频率。

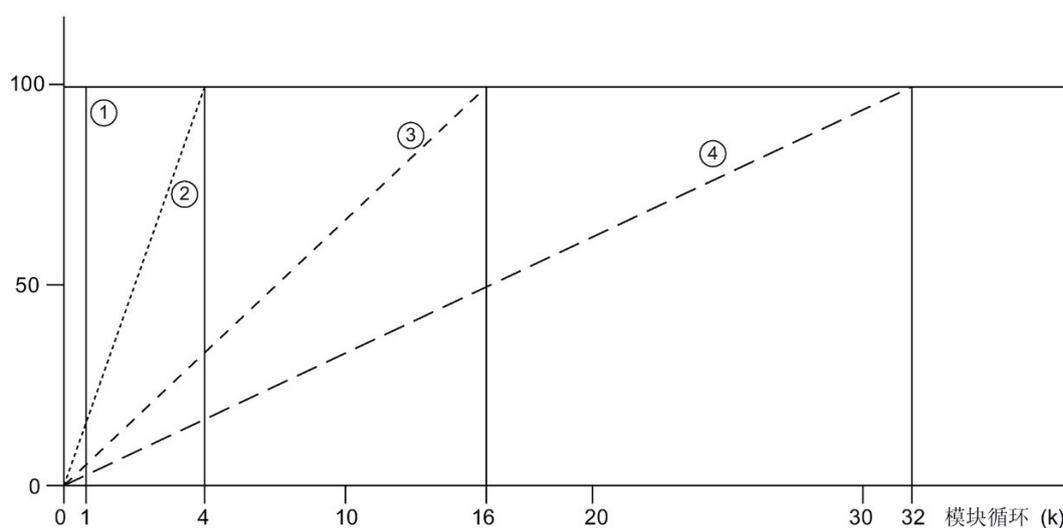
滤波

可通过滤波功能对各个测量值进行滤波。滤波可设为 4 个级别。

滤波时间 = 模块循环次数 (k) × 模块循环时间。

下图显示了滤波后模拟值接近 100% 时的模块周期，具体取决于滤波的设置。这适用于模拟量输入的每次信号变化。

信号变化 (百分比显示)



- ① 无 (k = 1)
- ② 弱 (k = 4)
- ③ 中等 (k = 16)
- ④ 强 (k = 32)

图 4-3 使用 AI 8xU//RTD/TC ST 进行滤波处理

4.3 参数声明

TC 的基准结

可以为基准结参数组态以下设置：

表格 4-3 对基准结参数 TC 进行的参数分配

设置	说明
固定参考温度	组态的基准结温度并作为固定值存储在模块中。
动态参考温度	通过 WRREC (SFB 53) 指令，可以在用户程序中将基准结温度通过数据记录 192 到 199 从 CPU 传输到模块。
内部基准结	可通过模块中集成的传感器检测基准结温度。
模块的参考通道	可通过模块参考通道 (COMP) 处的外部热电阻 (RTD) 确定基准结温度。

硬件中断 1 或 2

超出上限 1 或 2，或超出下限 1 或 2 时，启用硬件中断。

下限 1 或 2

指定触发硬件中断 1 或 2 的下限阈值。

上限 1 或 2

指定触发硬件中断 1 或 2 的上限阈值。

4.4 地址空间

在 STEP 7 中，可采用不同方式对模块进行组态；请参见下表。根据组态的不同，将在输入的过程映像中另外指定地址或指定不同地址。

AI 8xU//RTD/TC ST 的组态方式

可通过 STEP 7 (TIA Portal) 或 GSD 文件组态模块。

使用 GSD 文件组态模块时，可使用不同的缩写/模块名来表示组态。

可进行以下组态：

表格 4-4 组态方式

组态	GSD 文件中的简短标识/ 模块名	组态软件，如 STEP 7 (TIA Portal)	
		集成在硬件目录 STEP 7 (TIA Portal) 中	STEP 7 (TIA Portal) V12 或更高版本/ STEP 7 V5.5 SP3 或 更高版本中的 GSD 文 件
1 x 8 通道（不带值状态）	AI 8xU//RTD/TC ST	V12 或更高版本	√
1 x 8 通道（带值状态）	AI 8xU//RTD/TC ST QI	V12 或更高版本	√
8 x 1 通道（不带值状态）	AI 8xU//RTD/TC ST S	V13 Update 3 或更高 版本 （仅限 PROFINET IO）	√ （仅限 PROFINET IO）
8 x 1 通道（带值状态）	AI 8xU//RTD/TC ST S QI	V13 Update 3 或更高 版本 （仅限 PROFINET IO）	√ （仅限 PROFINET IO）
1 x 8 通道（带最多 4 个子 模块中模块内部共享输入的 值状态）	AI 8xU//RTD/TC ST MSI	V13 Update 3 或更高 版本 （仅限 PROFINET IO）	√ （仅限 PROFINET IO）

4.4 地址空间

值状态 (Quality Information, QI)

具有以下名称的模块将始终激活值状态:

- AI 8xU/I/RTD/TC ST QI
- AI 8xU/I/RTD/TC ST S QI
- AI 8xU/I/RTD/TC ST MSI

对于值状态, 系统将为每个通道指定一个附加位。值状态位将指示所读入的数字值是否有效。(0 = 值不正确)。

AI 8xU/I/RTD/TC ST 的地址空间

下图显示了组态为 8 通道模块的地址空间分配。可任意指定模块的起始地址。通道的地址将从该起始地址开始。

“IB x”是指模块起始地址的输入字节 x。

过程映像输入 (PII) 的分配

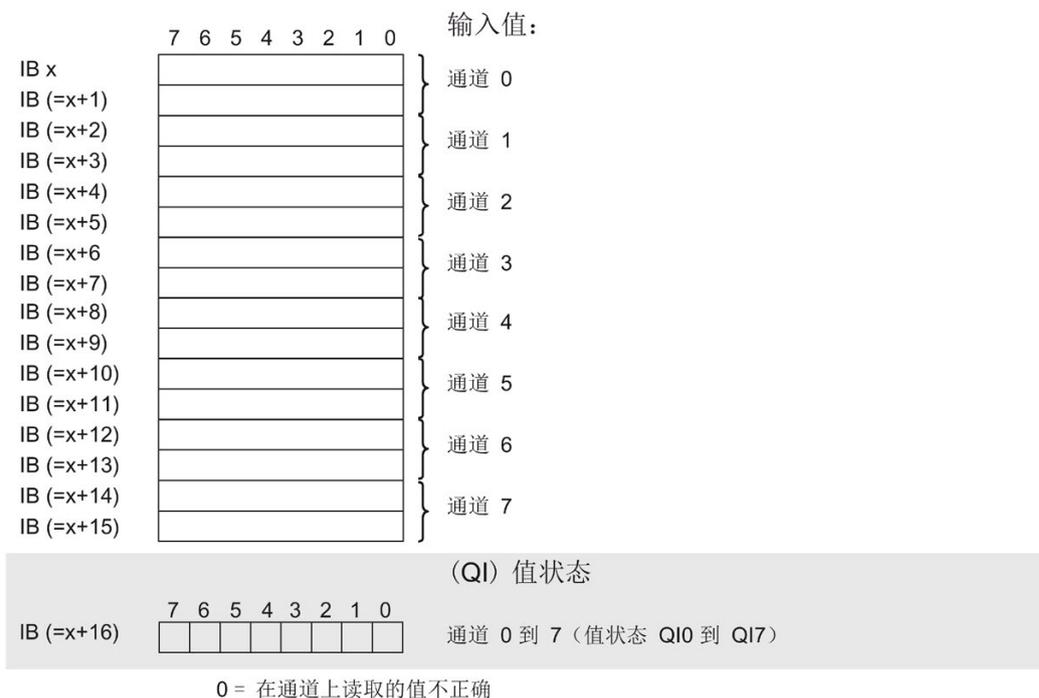


图 4-4 组态为带值状态的 1 x 8 通道 AI 8xU/I/RTD/TC ST 的地址空间

组态为 8 x 1 通道 AI 8xU//RTD/TC ST QI 的地址空间

组态为 8 x 1 通道模块时，模块的通道应分为多个子模块。在共享设备中使用该模块时，可将子模块分配给不同的 IO 控制器。

IO 控制器的数量取决于所使用的接口模块。请遵循本手册中有关特定接口模块的信息。

与 1 x 8 通道模块组态不同，这 8 个子模块都可任意指定起始地址。

过程映像输入 (PII) 的分配

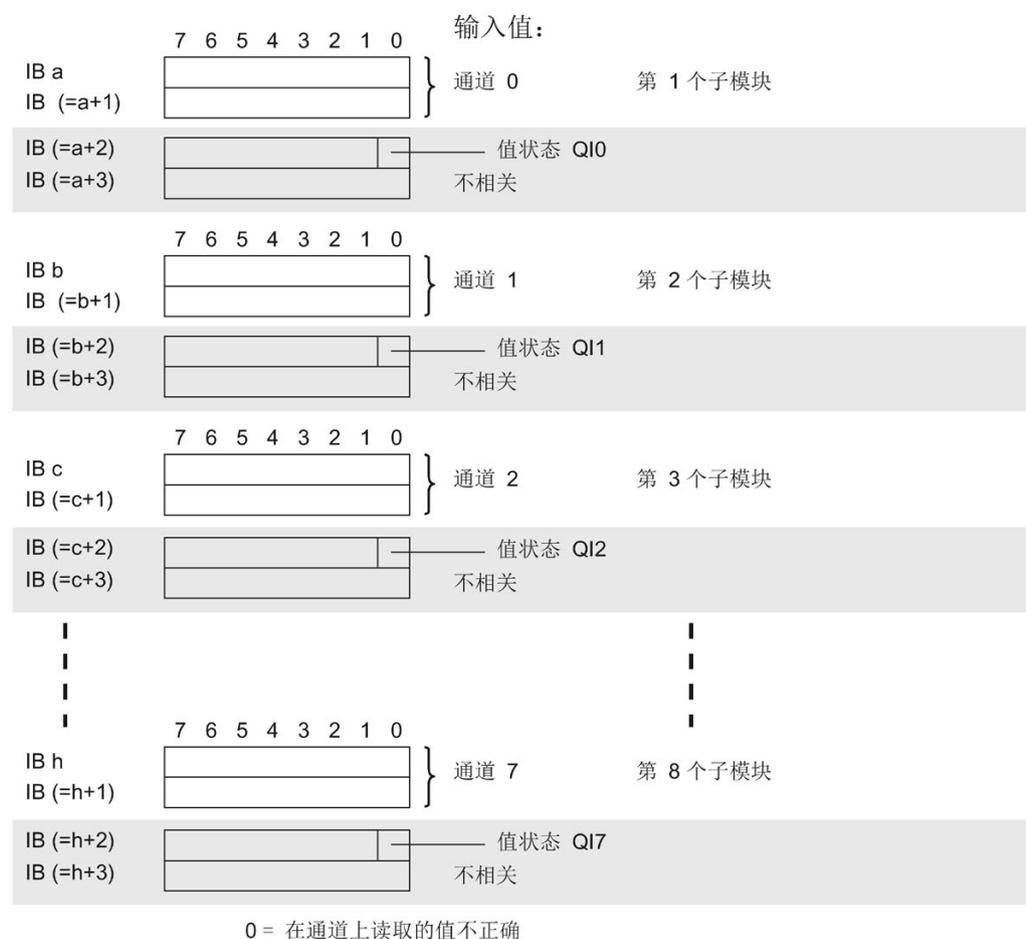


图 4-5 组态为带值状态的 8 x 1 通道 AI 8xU//RTD/TC ST S QI 的地址空间

4.4 地址空间

组态为 1 x 8 通道 AI 8xU/I/RTD/TC ST MSI 的地址空间

组态 1 x 8 通道模块（模块内部共享输入，MSI）时，可在最多 4 个子模块中复制模块的通道 0 到 7。之后，在不同的子模块中通道 0 到 7 将具有相同的输入值。在共享设备中使用该模块时，可将这些子模块分配给最多 4 个 IO 控制器。每个 IO 控制器都具有对这些通道的读访问权限。

IO 控制器的数量取决于所使用的接口模块。请遵循本手册中有关特定接口模块的信息。

值状态 (Quality Information, QI)

值状态的含义取决于所在的子模块。

对于第 1 个子模块（基本子模块），值状态为 0 表示值不正确。

对于第二到第四个子模块（MSI 子模块），值状态为 0 表示值不正确或基本子模块尚未组态（未就绪）。

下图显示了子模块 1 和 2 的地址空间分配。

过程映像输入 (PII) 的分配

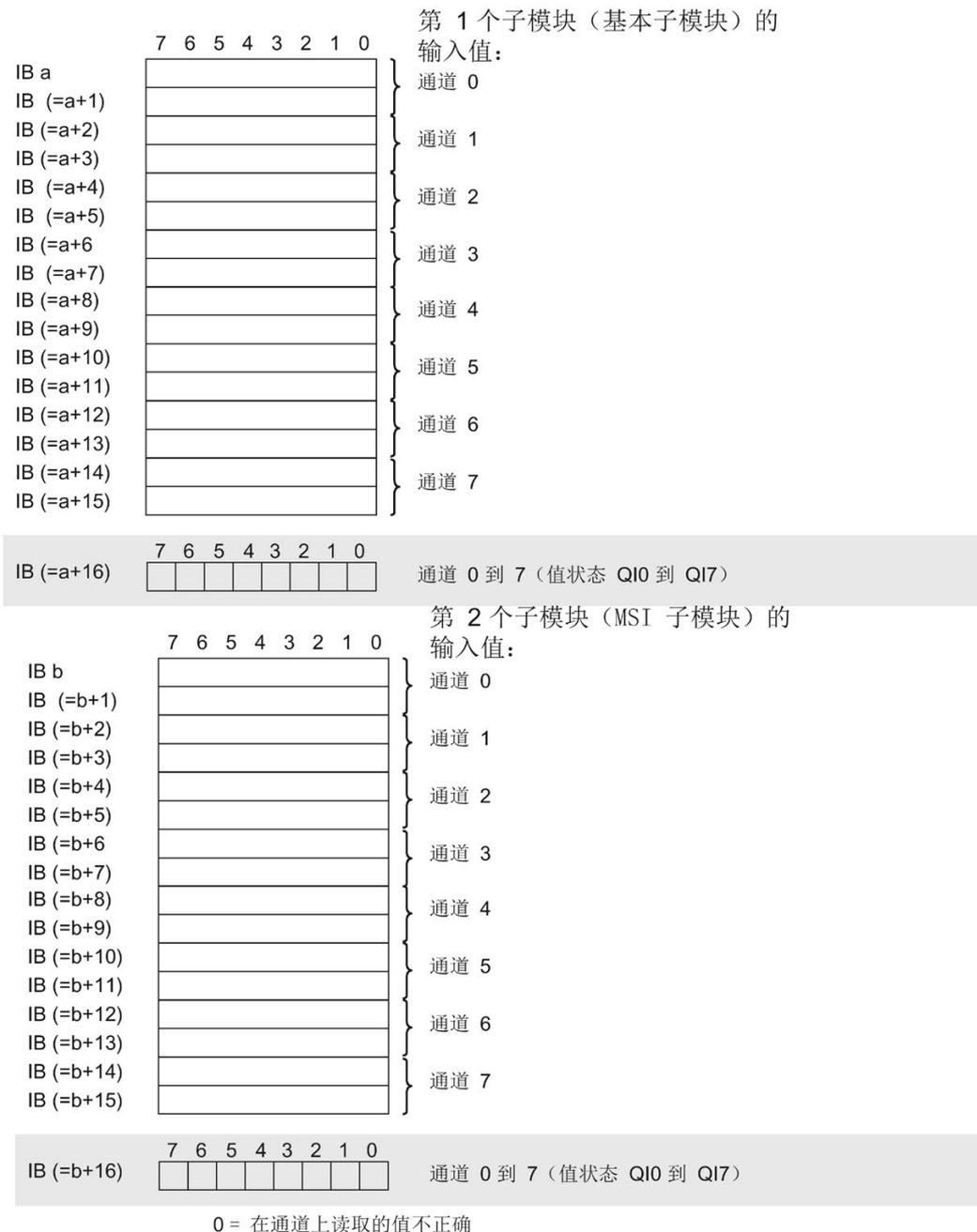
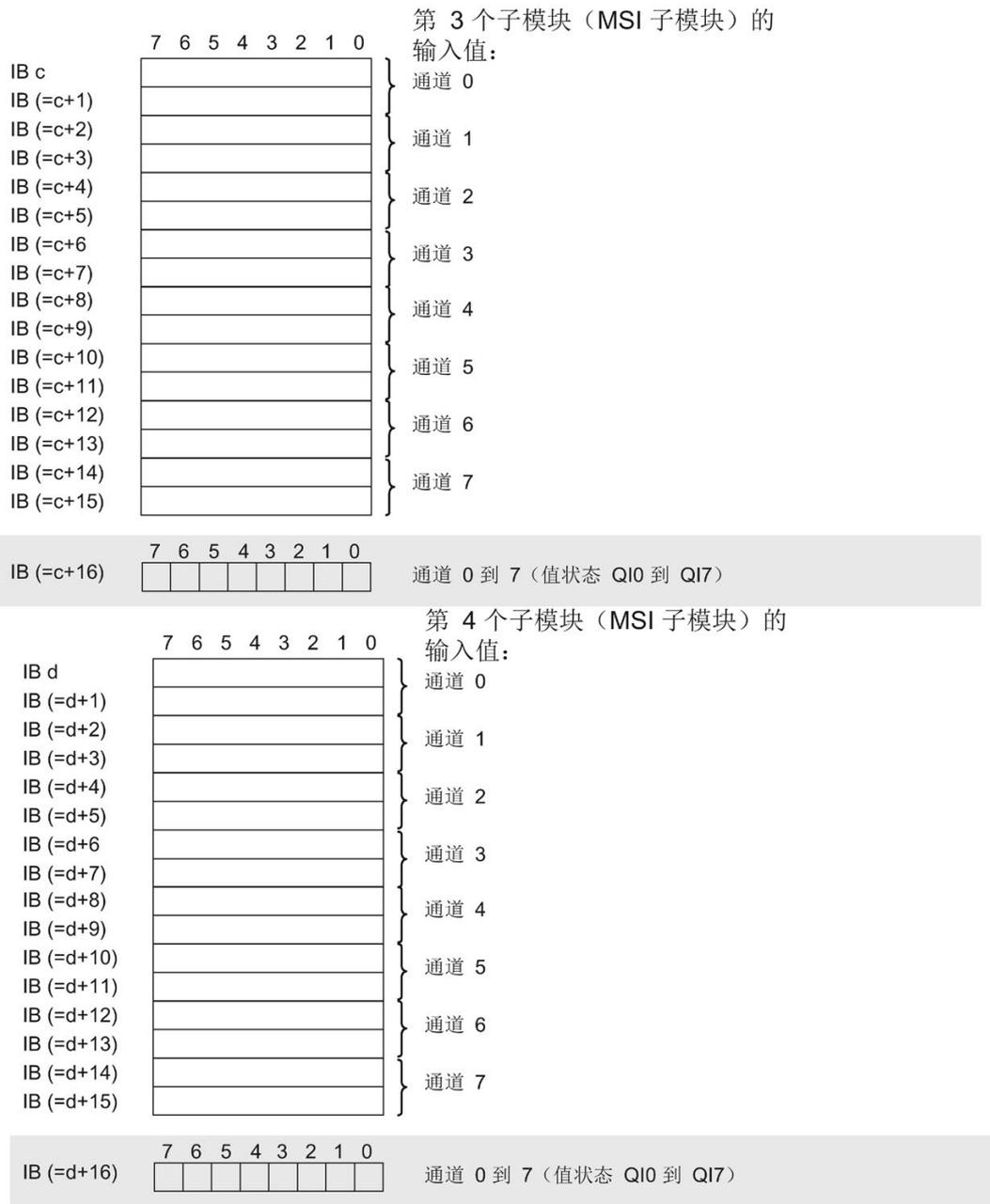


图 4-6 组态为带值状态的 1 x 8 通道 AI 8xU//RTD/TC ST MSI 的地址空间

4.4 地址空间

下图显示了子模块 3 和 4 的地址空间分配。

过程映像输入 (PII) 的分配



0 = 在通道上读取的值不正确

图 4-7 组态为带值状态的 1 x 8 通道 AI 8xU/I/RTD/TC ST MSI 的地址空间

参考

有关共享输入/输出 (MSI/MSO) 功能的信息, 请参见功能手册《使用 STEP 7 V13 组态 PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>)》中的“模块内部共享输入/输出 (MSI/MSO)”部分。

中断/诊断报警

5.1 状态和错误显示

LED 指示灯

下图显示了 AI 8xU//RTD/TC ST 的 LED 指示灯（状态和错误指示灯）。

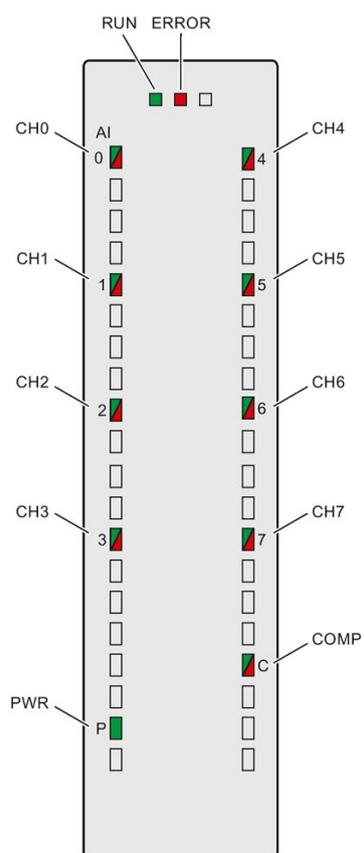


图 5-1 LED 模块的指示灯 AI 8xU//RTD/TC ST

5.1 状态和错误显示

LED 指示灯的含义

下表列出了状态和错误指示灯的含义。要了解诊断报警的补救措施，请参见“诊断报警”部分。

RUN 和 ERROR 指示灯

表格 5-1 状态和错误指示灯 RUN 和 ERROR

LED		含义	解决方法
RUN	ERROR		
□ 灭	□ 灭	背板总线上电压缺失或过低。	<ul style="list-style-type: none"> • 接通 CPU 和/或系统电源模块。 • 验证是否插入 U 型连接器。 • 检查是否插入了过多的模块。
⚡ 闪烁	□ 灭	模块启动并在设置有效参数分配之前一直闪烁。	---
■ 亮	□ 灭	模块已组态。	
■ 亮	⚡ 闪烁	表示模块错误（至少一个通道上存在故障，如断路）。	判断诊断数据并消除该错误（如，断路）。
⚡ 闪烁	⚡ 闪烁	硬件缺陷。	更换模块。

PWR LED 指示灯

表格 5-2 PWR 状态指示灯

LED PWR	含义	解决方法
□ 灭	连接模块的电源电压 L+ 过低或缺失	检查电源电压 L+。
■ 亮	电源电压 L+ 存在且正常。	---

CHx 和 COMP 指示灯

表格 5-3 CHx 和 COMP 的状态指示

LED CHx/COMP	含义	解决方法
□ 灭	禁用通道。	---
■ 亮	通道已组态并且组态正确。	---
■ 亮	通道已进行组态（通道错误未决）。诊断报警：例如，断路	检查接线。 禁用诊断。

参见

诊断报警 (页 44)

5.2 中断

模拟量输入模块 AI 8xU/I/RTD/TC ST 支持以下诊断和硬件中断。

有关事件的详细信息，请参见指令“RALRM”（读取更多中断信息）的错误组织块以及 STEP 7 在线帮助。

诊断中断

发生以下事件时，模块将生成诊断中断：

- 电源电压 L+ 缺失
- 断路
- 上溢
- 下溢
- 共模错误
- 参考通道错误
- 参数分配错误

硬件中断

在发生以下情况时该模块将生成硬件中断：

- 超出下限 1
- 超出上限 1
- 超出下限 2
- 超出上限 2

在组织块的起始信息中输入触发硬件中断的模块通道。下图显示了本地数据中地址为 8 的双字各个位的分配。

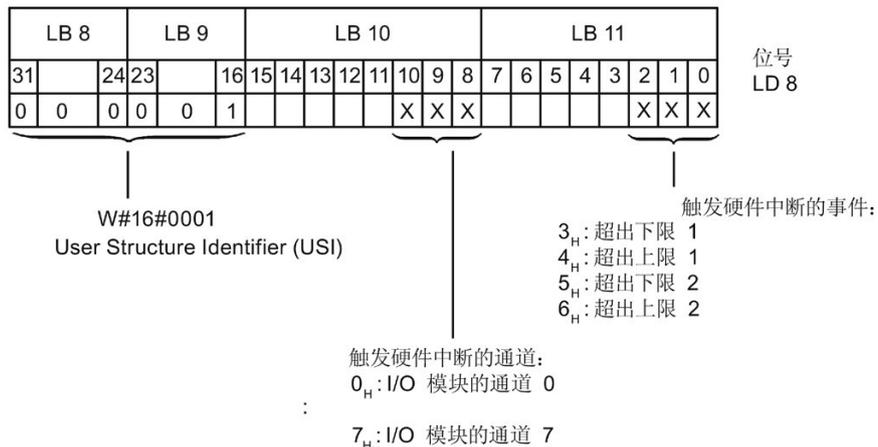


图 5-2 OB 启动信息

同时达到限值 1 和 2 时的反应

如果同时达到两个上限 1 和 2，则模块始终首先针对上限 1 发出硬件中断信号。与上限 2 的组态值无关。处理上限 1 的硬件中断后，模块会针对上限 2 触发硬件中断。

同时达到下限时，模块的反应相同。如果同时达到两个下限 1 和 2，则模块始终首先针对下限 1 发出硬件中断信号。处理下限 1 的硬件中断后，模块会针对下限 2 触发硬件中断。

附加中断信息的结构

表格 5-4 USI 结构 = W#16#0001

数据块名称	内容	备注	字节
USI (用户结构标识符)	W#16#0001	I/O 模块的硬件中断的附加中断信息	2
触发硬件中断的通道紧随其后。			
通道	B#16#00 到 B#16#n	按事件触发的通道数量 (n = 模块通道的数量 -1)	1
触发硬件中断的事件紧随其后。			
事件	B#16#03	超出下限 1	1
	B#16#04	超出上限 1	
	B#16#05	超出下限 2	
	B#16#06	超出上限 2	

5.3 诊断报警

对于每个诊断事件，都将生成一个诊断报警，同时模块上的 **ERROR LED** 指示灯闪烁。例如，可在 **CPU** 的诊断缓冲区中读取诊断报警。可通过用户程序评估错误代码。

如果在 **ET 200MP** 系统中通过 **PROFIBUS DP** 对模块进行分布式操作，则可使用指令 **RDREC** 或 **RD_REC** 通过数据记录 **0** 和 **1** 读取诊断数据。有关数据记录结构，请参见 Internet 上的《接口模块 **IM 155-5 DP ST (6ES7155-5BA00-0AB0)** 手册》。

表格 5-5 诊断报警、含义以及更正措施

诊断报警	错误代码	含义	解决方法
断路	6H	编码器电路的阻抗过高	使用其它类型的编码器或更改接线方式，例如，使用横截面积较大的电缆
		模块与传感器之间断路	连接电缆
		通道未连接（断开）	<ul style="list-style-type: none"> • 禁用诊断 • 连接通道
上溢	7H	超出测量范围	检查测量范围
下溢	8H	超出测量范围	检查测量范围
参数分配错误	10H	<ul style="list-style-type: none"> • 模块无法评估通道参数 • 参数分配错误 	更正参数分配
负载电压缺失	11H	模块的电源电压 L+ 缺失	将电源电压 L+ 连接到模块/通道上
参考通道错误	15H	所使带补偿的 TC 通道的参考温度无效	检查热电阻。对数据记录进行补偿时，应恢复与模块/站的通信。
共模错误	118H	超出有效共模电压 连接 2WT 时发生，例如： <ul style="list-style-type: none"> • 断路 • 与 M_{ANA} 间的电气连接 	使用等电位电缆检查接线，如传感器是否接地连接

带值状态 (QI) 的诊断报警

组态带值状态 (**QI**) 的模块时，模块将始终检查所有错误，即使未启用相应诊断也是如此。但是模块会在检测到第一个错误后立即取消该检查，而不论是否启用相应诊断。结果可能是，不显示已启用的诊断。

示例：“下溢”诊断已启用，但模块首先检测到“断路”诊断并在该错误消息后中止了该诊断。未检测到“下溢”诊断。

建议：为确保可靠地诊断出所有错误，请选中“诊断”(Diagnostics) 下的所有复选框。

技术规范

AI 8xU//RTD/TC ST 的技术规范

下表列出了自 08/2018 起的技术规范：可在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/pv/6ES7531-7KF00-0AB0/td?dl=zh>) 上找到包含每日更新的技术规范的数据表。

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
一般信息	
产品类型标志	AI 8xU//RTD/TC ST
硬件功能状态	FS04
固件版本	V2.0.0
<ul style="list-style-type: none"> 可更新固件 	是
产品功能	
<ul style="list-style-type: none"> I&M 数据 	是; I&M0 至 I&M3
<ul style="list-style-type: none"> 可变测量范围 	否
<ul style="list-style-type: none"> 可变测量值 	否
<ul style="list-style-type: none"> 测量范围调整 	否
附带程序包的	
<ul style="list-style-type: none"> STEP 7 TIA 端口，可组态 / 已集成，自版本 	V12 / V12
<ul style="list-style-type: none"> STEP 7 可组态/ 已集成，自版本 	V5.5 SP3 / -
<ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS 版本 GSD 版 / GSD 修订版以上 	V1.0 / V5.1
<ul style="list-style-type: none"> PROFINET 版本 GSD 版 / GSD 修订版以上 	v2.3 / -
运行模式	
<ul style="list-style-type: none"> 过采样 	否
<ul style="list-style-type: none"> MSI 	是

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
运行中的 CiR 配置	
可在 RUN 模式下更改参数分配	是
可在 RUN 模式下校准	是
电源电压	
额定值 (DC)	24 V
允许范围, 下限 (DC)	20.4 V
允许范围, 上限 (DC)	28.8 V
反极性保护	是
输入电流	
耗用电流, 最大值	240 mA; 24 V DC 供电时
传感器供电	
24 V 传感器供电	
• 短路保护	是
• 输出电流, 最大值	20 mA; 每个通道最大 47 mA, 持续时间 < 10 s
功率	
来自背板总线的功率输出	0.7 W
功率损失	
功率损失, 典型值	2.7 W
模拟输入	
模拟输入端数量	8
• 电流测量时	8
• 电压测量时	8
• 测量电阻/电阻型热电偶时	4
• 测量热电偶时	8
电压输入允许的输入电压 (毁坏限制), 最大值	28.8 V
电流输入允许的输入电流 (毁坏限制), 最大值	40 mA

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
电阻传感器的恒定测量电流, 典型值	150 Ohm, 300 Ohm, 600 Ohm, Pt100, Pt200, Ni100: 1.25 mA, 6000 Ohm, Pt500, Pt1000, Ni1000, LG-Ni1000: 0.625 mA, PTC: 0.472 mA
温度测量的技术单位, 可调节	是; °C / °F / K
输入范围 (额定值), 电压	
• 0 至 +5 V	否
• 0 至 +10 V	否
• 1 V 至 5 V	是
• 输入电阻 (1 V 至 5 V)	100 kΩ
• -1 V 至 +1 V	是
• 输入电阻 (-1 V 至 +1 V)	10 MΩ
• -10 V 至 +10 V	是
• 输入电阻 (-10 V 至 +10 V)	100 kΩ
• -2.5 V 至 +2.5 V	是
• 输入电阻 (-2.5 V 至 +2.5 V)	10 MΩ
• -25 mV 至 +25 mV	否
• -250 mV 至 +250 mV	是
• 输入电阻 (-250 mV 至 +250 mV)	10 MΩ
• -5 V 至 +5 V	是
• 输入电阻 (-5 V 至 +5 V)	100 kΩ
• -50 mV 至 +50 mV	是
• 输入电阻 (-50 mV 至 +50 mV)	10 MΩ
• -500 mV 至 +500 mV	是
• 输入电阻 (-500 mV 至 +500 mV)	10 MΩ
• -80 mV 至 +80 mV	是
• 输入电阻 (-80 mV 至 +80 mV)	10 MΩ

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
输入范围（额定值），电流	
<ul style="list-style-type: none"> • 0 至 20 mA • 输入电阻（0 至 20 mA） • -20 mA 至 +20 mA • 输入电阻（-20 mA 至 +20 mA） • 4 mA 至 20 mA • 输入电阻（4 mA 至 20 mA） 	<p>是</p> <p>25 Ω; 加上约 420hm, 用于通过 PTC 实现过压保护</p> <p>是</p> <p>25 Ω; 加上约 420hm, 用于通过 PTC 实现过压保护</p> <p>是</p> <p>25 Ω; 加上约 420hm, 用于通过 PTC 实现过压保护</p>
输入范围（额定值），热电偶	
<ul style="list-style-type: none"> • 类型 B • 输入电阻（类型 B） • 类型 C • 类型 E • 输入电阻（类型 E） • 类型 J • 输入电阻（类型 J） • 类型 K • 输入电阻（类型 K） • 类型 L • 类型 N • 输入电阻（类型 N） • 类型 R • 输入电阻（类型 R） • 类型 S • 输入电阻（类型 S） • 类型 T • 输入电阻（类型 T） • 类型 TXK/TXK(L) 符合 GOST 	<p>是</p> <p>10 MΩ</p> <p>否</p> <p>是</p> <p>10 MΩ</p> <p>是</p> <p>10 MΩ</p> <p>是</p> <p>10 MΩ</p> <p>否</p> <p>是</p> <p>10 MΩ</p> <p>否</p>

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
输入范围（额定值），电阻温度计	
• Cu 10	否
• 符合 GOST 的 Cu 10	否
• Cu 50	否
• 符合 GOST 的 Cu 50	否
• Cu 100	否
• 符合 GOST 的 Cu 100	否
• Ni 10	否
• 符合 GOST 的 Ni 10	否
• Ni 100	是; 标准/气候
• 输入电阻 (Ni 100)	10 MΩ
• 符合 GOST 的 Ni 100	否
• Ni 1000	是; 标准/气候
• 输入电阻 (Ni 1000)	10 MΩ
• 符合 GOST 的 Ni 1000	否
• LG-Ni 1000	是; 标准/气候
• 输入电阻 (LG-Ni 1000)	10 MΩ
• Ni 120	否
• 符合 GOST 的 Ni 120	否
• 符合 GOST 的 Ni 200	否
• Ni 500	否
• 符合 GOST 的 Ni 500	否
• Pt 10	否
• 符合 GOST 的 Pt 10	否
• Pt 50	否
• 符合 GOST 的 Pt 50	否
• Pt 100	是; 标准/气候
• 输入电阻 (Pt 100)	10 MΩ
• 符合 GOST 的 Pt 100	否
• Pt 1000	是; 标准/气候

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
<ul style="list-style-type: none"> • 输入电阻 (Pt 1000) • 符合 GOST 的 Pt 1000 • Pt 200 • 输入电阻 (Pt 200) • 符合 GOST 的 Pt 200 • Pt 500 • 输入电阻 (Pt 500) • 符合 GOST 的 Pt 500 	<p>10 MΩ</p> <p>否</p> <p>是; 标准/气候</p> <p>10 MΩ</p> <p>否</p> <p>是; 标准/气候</p> <p>10 MΩ</p> <p>否</p>
输入范围 (额定值), 电阻 <ul style="list-style-type: none"> • 0 至 150 欧姆 • 输入电阻 (0 至 150 欧姆) • 0 至 300 欧姆 • 输入电阻 (0 至 300 欧姆) • 0 至 600 欧姆 • 输入电阻 (0 至 600 欧姆) • 0 至 3000 欧姆 • 0 至 6000 欧姆 • 输入电阻 (0 至 6000 欧姆) • PTC • 输入电阻 (PTC) 	<p>是</p> <p>10 MΩ</p> <p>是</p> <p>10 MΩ</p> <p>是</p> <p>10 MΩ</p> <p>否</p> <p>是</p> <p>10 MΩ</p> <p>是</p> <p>10 MΩ</p>
热电偶 (TC) 温度补偿 <ul style="list-style-type: none"> - 可参数化 - 内部温度补偿 - 使用 RTD 进行的外部温度补偿 - 0°C 比较点温度的补偿 - 模块的参考通道 	<p>是</p> <p>是</p> <p>是</p> <p>是; 可设置固定值</p> <p>是</p>
导线长度 <ul style="list-style-type: none"> • 屏蔽, 最大值 	<p>800 m; U/I 中, R/RTD 时 200 m, TC 时 50 m</p>

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
输入端的模拟值构成	
集成和转换时间/每通道分辨率	
<ul style="list-style-type: none"> • 带有过调制的分辨率（包括符号在内的位数），最大值 	16 bit
<ul style="list-style-type: none"> • 可参数化的集成时间 	是
<ul style="list-style-type: none"> • 积分时间 (ms) 	2,5 / 16,67 / 20 / 100 ms
<ul style="list-style-type: none"> • 基本转换时间，包含积分时间 (ms) <ul style="list-style-type: none"> - 断线监测的额外转换时间 - 电阻测量的额外转换时间 	9 / 23 / 27 / 107 ms 9ms（针对 R/RTD/TC 测量） 150 Ohm, 300 Ohm, 600 Ohm, Pt100, Pt200, Ni100: 2 ms, 6000 Ohm, Pt500, Pt1000, Ni1000, LG-Ni1000, PTC: 4 ms
<ul style="list-style-type: none"> • 对于干扰频率 f_1（单位 Hz）的干扰电压抑制 	400 / 60 / 50 / 10 Hz
<ul style="list-style-type: none"> • 偏移量校准时间（每个模块） 	最慢通道的基本转换时间
测量值滤波	
<ul style="list-style-type: none"> • 可参数化 	是
<ul style="list-style-type: none"> • 等级：无 	是
<ul style="list-style-type: none"> • 等级：弱 	是
<ul style="list-style-type: none"> • 等级：中等 	是
<ul style="list-style-type: none"> • 等级：强 	是

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
传感器	
信号传感器连接	
<ul style="list-style-type: none"> • 用于电压测量 	是
<ul style="list-style-type: none"> • 对于作为两线制测量变送器时的电流测量 <ul style="list-style-type: none"> - 双线测量变频器的负载, 最大值 	是 820 Ω
<ul style="list-style-type: none"> • 对于作为四线制测量变送器时的电流测量 	是
<ul style="list-style-type: none"> • 对于利用两线制接口进行的电阻测量 	是; 仅用于 PTC
<ul style="list-style-type: none"> • 对于利用三线制接口进行的电阻测量 	是; 所有 PTC 以外的测量范围; 电缆电阻的内部补偿
<ul style="list-style-type: none"> • 对于利用四线制接口进行的电阻测量 	是; 所有 PTC 以外的测量范围
误差/精度	
线性错误 (与输入范围有关), (+/-)	0.02 %
温度错误 (与输入范围有关), (+/-)	0.005 %/K; TC 类型 T 时, 0.02 ± % / K
输入端之间的串扰, 最大值	-80 dB
25 °C 时起振状态下的重复精度 (与输入范围有关), (+/-)	0.02 %
内部补偿的温度故障	±6 °C
整个温度范围内的操作错误限制	
<ul style="list-style-type: none"> • 电压, 与输入范围有关, (+/-) 	0.3 %
<ul style="list-style-type: none"> • 电流, 与输入范围有关, (+/-) 	0.3 %
<ul style="list-style-type: none"> • 电阻, 与输入范围有关, (+/-) 	0.3 %
<ul style="list-style-type: none"> • 热电阻, 与输入范围有关, (+/-) 	Ptxxx 标准: ±1.5 K, Ptxxx 气候: ±0.5 K, Nixxx 标准: ±0.5 K, Nixxx 气候: ±0.3 K
<ul style="list-style-type: none"> • 热电偶, 与输入范围有关, (+/-) 	类型 B: > 600 °C ±4.6 K, 类型 E: > -200 °C ±1.5 K, 类型 J: > -210 °C ±1.9 K, 类型 K: > -200 °C ±2.4 K, 类型 N: > -200 °C ±2.9 K, 类型 R: > 0 °C ±4.7 K, 类型 S: > 0 °C ±4.6 K, 类型 T: > -200 °C ±2.4 K

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
基本错误限制（25 °C 时的操作错误限制）	
<ul style="list-style-type: none"> 电压，与输入范围有关，(+/-) 	0.1 %
<ul style="list-style-type: none"> 电流，与输入范围有关，(+/-) 	0.1 %
<ul style="list-style-type: none"> 电阻，与输入范围有关，(+/-) 	0.1 %
<ul style="list-style-type: none"> 热电阻，与输入范围有关，(+/-) 	Ptxxx 标准：±0.7 K，Ptxxx 气候：±0.2 K，Nixxx 标准：±0.3 K，Nixxx 气候：±0.15 K
<ul style="list-style-type: none"> 热电偶，与输入范围有关，(+/-) 	类型 B：> 600 °C ±1.7 K，类型 E：> -200 °C ±0.7 K，类型 J：> -210 °C ±0.8 K，类型 K：> -200 °C ±1.2 K，类型 N：> -200 °C ±1.2 K，类型 R：> 0 °C ±1.9 K，类型 S：> 0 °C ±1.9 K，类型 T：> -200 °C ±0.8 K
故障电压抑制 $f = n \times (f1 \pm 1 \%)$，$f1 =$ 干扰频率	
<ul style="list-style-type: none"> 串联干扰（干扰峰值 < 输入范围的额定值），最小值 	40 dB
<ul style="list-style-type: none"> 并联电压，最大值 	10 V
<ul style="list-style-type: none"> 共模干扰，最小值 	60 dB
等时模式	
节拍同步运行（应用程序至端口同步）	否
报警/诊断/状态信息	
诊断功能	是
报警	
<ul style="list-style-type: none"> 诊断报警 	是
<ul style="list-style-type: none"> 极限值报警 	是; 分别为两个上限值和两个下限值
诊断信息	
<ul style="list-style-type: none"> 电源电压监控 	是
<ul style="list-style-type: none"> 断线 	是; 仅限 1 ... 5 V，4 ... 20 mA，TC、R 和 RTD
<ul style="list-style-type: none"> 溢出/下溢 	是

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
诊断显示 LED	
<ul style="list-style-type: none"> • RUN LED • ERROR LED • 电源电压监控 (PWR-LED) • 通道状态显示 • 用于通道诊断 • 用于模块诊断 	<p>是; 绿色 LED</p> <p>是; 红色 LED</p> <p>是; 绿色 LED</p> <p>是; 绿色 LED</p> <p>是; 红色 LED</p> <p>是; 红色 LED</p>
电位隔离	
通道的电势分离	
<ul style="list-style-type: none"> • 在通道之间 • 在通道之间, 分组点数 • 在通道和背板总线之间 • 在通道和电子元件电源电压之间 	<p>否</p> <p>8</p> <p>是</p> <p>是</p>
允许的电位差	
输入端之间 (UCM)	DC 20 V
在输入端和 MANA (UCM) 之间	10 V DC
绝缘	
绝缘测试, 使用	707 V DC (测试类型)
标准、许可、证书	
适用于符合 AMS2750 标准的应用程序	是; 符合性声明, 参见在线支持文档 109757262
适用于符合 CQI-9 标准的应用程序	是; 基于 AMS 2750 E
环境要求	
运行中的环境温度	
<ul style="list-style-type: none"> • 水平安装, 最小值 • 水平安装, 最大值 • 垂直安装, 最小值 • 垂直安装, 最大值 	<p>0 °C</p> <p>60 °C</p> <p>0 °C</p> <p>40 °C</p>

商品编号	6ES7531-7KF00-0AB0
分布式运行	
按优先级启动	否
尺寸	
宽度	35 mm
高度	147 mm
深度	129 mm
重量	
重量, 约	310 g
其他	
提示:	<p>额外的基本故障和集成时间过程中的噪声 = 2.5ms: 电压: $\pm 250\text{mV}$ ($\pm 0.02\%$)、$\pm 80\text{mV}$ ($\pm 0.05\%$)、$\pm 50\text{mV}$ ($\pm 0.05\%$)、电阻: $150\text{Ohm} \pm 0.02\%$、电阻温度计: Pt100 气候: $\pm 0.08\text{K}$、Ni100 气候: $\pm 0.08\text{K}$、热电偶: 类型 B、R、S: $\pm 3\text{K}$、类型 E、J、K、N、T: $\pm 1\text{K}$</p>

尺寸图

A

有关安装导轨上模块的尺寸图以及带开放式前面板模块的尺寸图，请参见附录。应始终遵循在机柜、控制室等空间内安装时的指定尺寸。

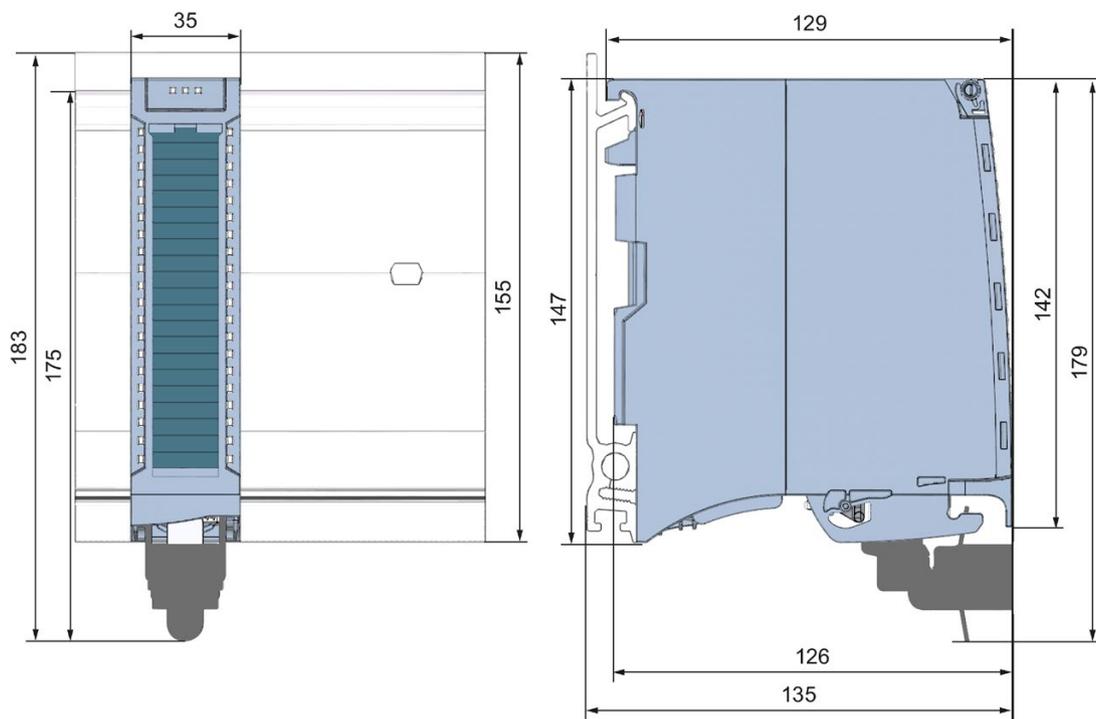


图 A-1 AI 8xU/I/RTD/TC ST 模块的尺寸图



图 A-2 AI 8xU//RTD/TC ST 模块的尺寸图，带开放式前面板的侧视图

参数数据记录

B.1 参数分配和参数数据记录的结构

模块数据记录的结构相同，而与是否通过 PROFIBUS DP 或 PROFINET IO 组态模块无关。

GSD 文件与组态的相关性

在使用 GSD 文件组态模块时，请注意某些参数的设置之间都相互关联。在传送到模块后，模块仅对参数进行真实性检查。

下表列出了相互依赖的参数。

表格 B-1 使用 GSD 文件进行组态时参数的相关性

设备特定参数 (GSD 文件)	相关参数
断路的电流限值	仅适用于 测量范围 为 4 mA 到 20 mA 的 电流测量类型 。
断路	仅适用于 测量类型 电阻、热电阻 RTD、热电偶 TC、 测量范围 为 1V 到 5 V 的电压以及 测量范围 为 4 mA 到 20 mA 的电流。
共模错误	仅适用于 测量类型 电压、电流和热电偶 TC。
参考通道错误	仅适用于 测量类型 热电偶 TC。
测量类型 电阻 (4 线制连接, 3 线制连接)	仅适用于 测量范围 150 Ω、300 Ω、600 Ω 和 6000 Ω。
测量类型 电阻 (4 线制连接, 3 线制连接、2 线制连接)	仅可组态偶数编号的通道 (0、2、4 和 6)。
测量范围 热敏电阻 RTD (4 线制连接、3 线制连接)	必须禁用以下基数编号的通道 (1、3、5、7)。
硬件中断限值	仅适用于启用硬件中断时。
固定参考温度	仅在参数 TC 的 基准结 处组态值 固定参考温度 时。
开氏温度单位 (K)	仅适用于 测量类型 热电阻 RTD 和热电偶 TC。

用户程序中的参数分配

该模块参数可在 RUN 模式下分配（例如，可在 RUN 模式下编辑选定通道的测量范围，而不会影响其它通道）。

RUN 模式下的参数分配

WRREC 指令用于通过数据记录 0 到 7 和 8 进行参数传送。STEP 7 中设置的参数在 CPU 中保持不变。即，重新启动后，STEP 7 中设置的参数后仍然有效。

在传送到模块后，模块仅对参数进行真实性检查。

输出参数 STATUS

模块将忽略在 WRREC 指令传输参数期间发生的错误，并继续使用之前的参数分配进行操作。但会将相应的错误代码写入 STATUS 输出参数中。

有关 WRREC 指令的说明和错误代码，请参见 STEP 7 在线帮助。

在 PROFIBUS DP 接口模块后面操作模块

如果在 PROFIBUS DP 接口模块后面操作模块，将不回读参数数据记录 0 和 1。通过回读参数数据记录 0 和 1，可获得诊断数据记录 0 和 1。更多信息，请参见 Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/78324181>) 上 PROFIBUS DP 接口模块手册的“中断”部分。

分配数据记录和通道

数据记录 0 到 7 及数据记录 8 中的参数可用于对 1x8 通道进行组态，具体分配如下所示：

- 数据记录 0 对应通道 0
- 数据记录 1 对应通道 1
- ...
- 数据记录 6 对应通道 6
- 数据记录 7 对应通道 7
- 数据记录 8 对应参考通道 (COMP)

对于 8 x 1 通道组态，该模块有 8 个子模块（每个子模块有一个通道）和一个参考通道的子模块。通道参数将位于数据记录 0 中，具体分配如下所示：

- 数据记录 0 对应通道 0（子模块 1）
- 数据记录 0 对应通道 1（子模块 2）
- ...
- 数据记录 0 对应通道 6（子模块 7）
- 数据记录 0 对应通道 7（子模块 8）
- 数据记录 0 对应参考通道 (COMP)（子模块 9）

进行数据记录传输时，将寻址相应的子模块。

数据记录结构

下图显示了通道 0 中数据记录 0 的结构示例。通道 1 到 7 的结构相同字节 0 和字节 1 中的值为固定值，不可更改。

通过将相应位设置为“1”，可启用参数。

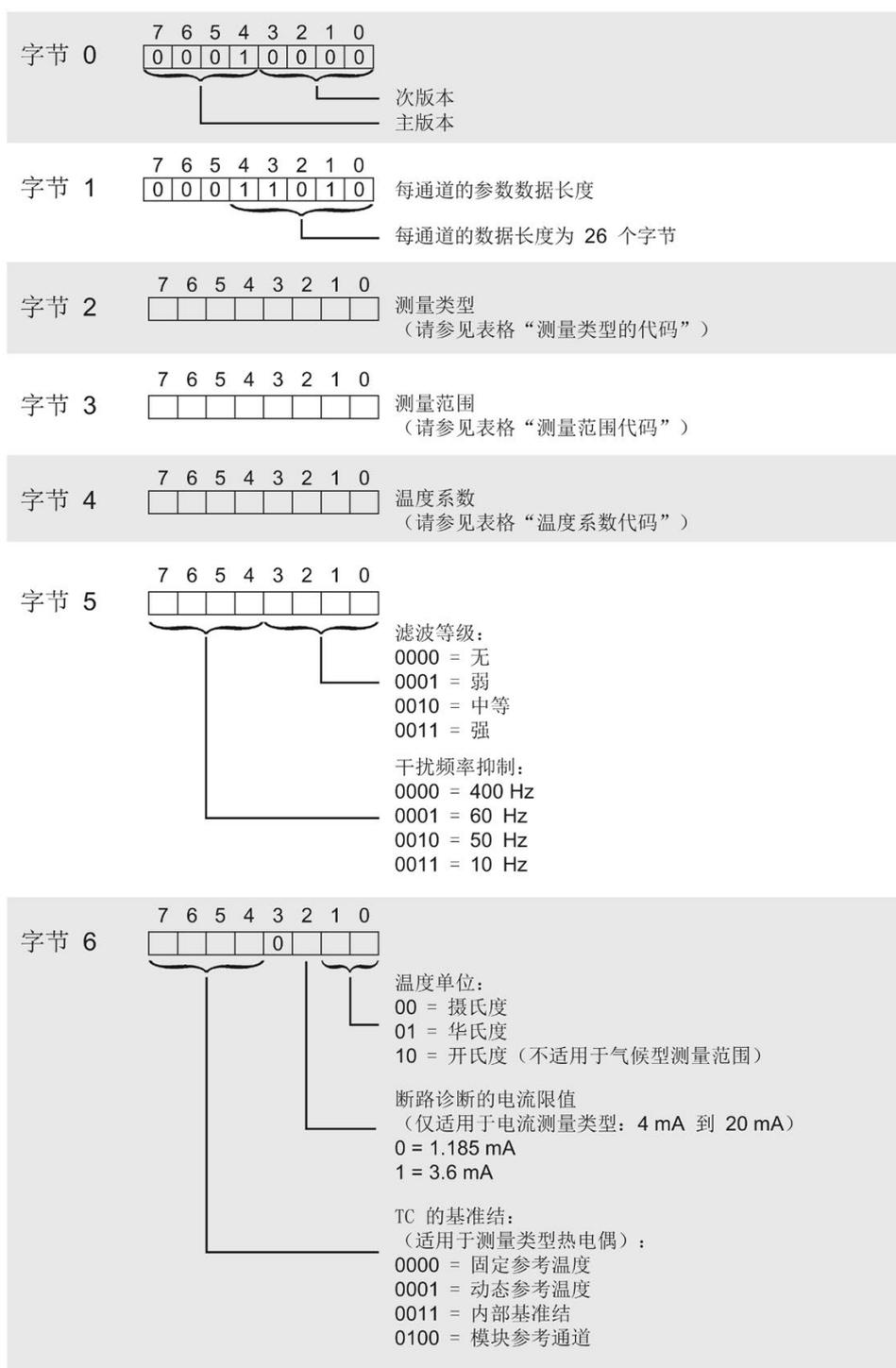
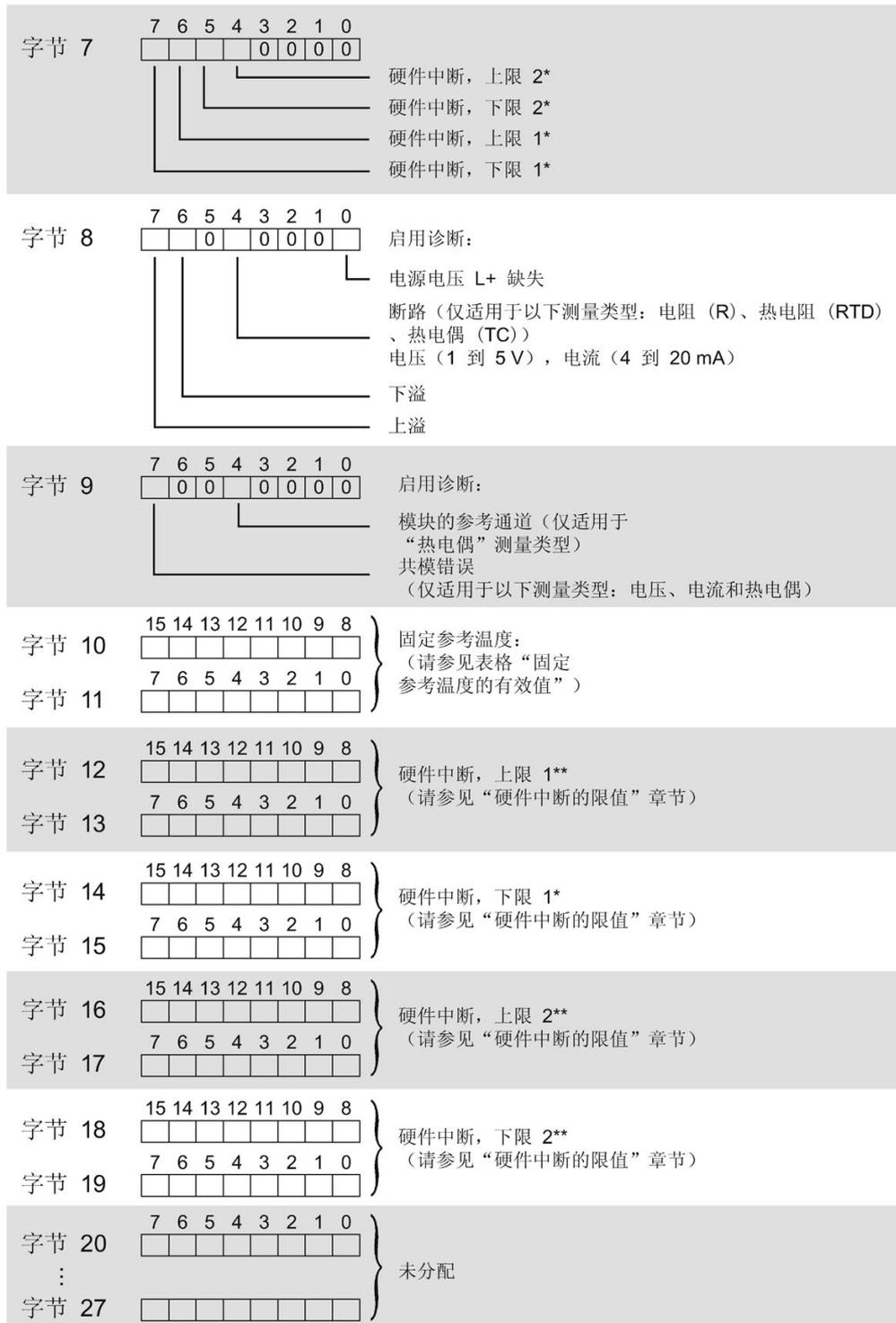


图 B-1 数据记录 0 的结构: 字节 0 到 6

B.1 参数分配和参数数据记录的结构



* 仅在 STEP 7 中为通道分配了硬件中断 OB 时，才能通过数据记录启用硬件中断

** 上限必须大于下限

图 B-2 数据记录 0 的结构：字节 7 到 27

模块上数据记录 8 (参考通道 COMP) 的结构

参考通道将对通道 0 到 7 的测量值进行补偿。下图显示了数据记录 8 的结构。通过将相应位设置为“1”，可启用参数。

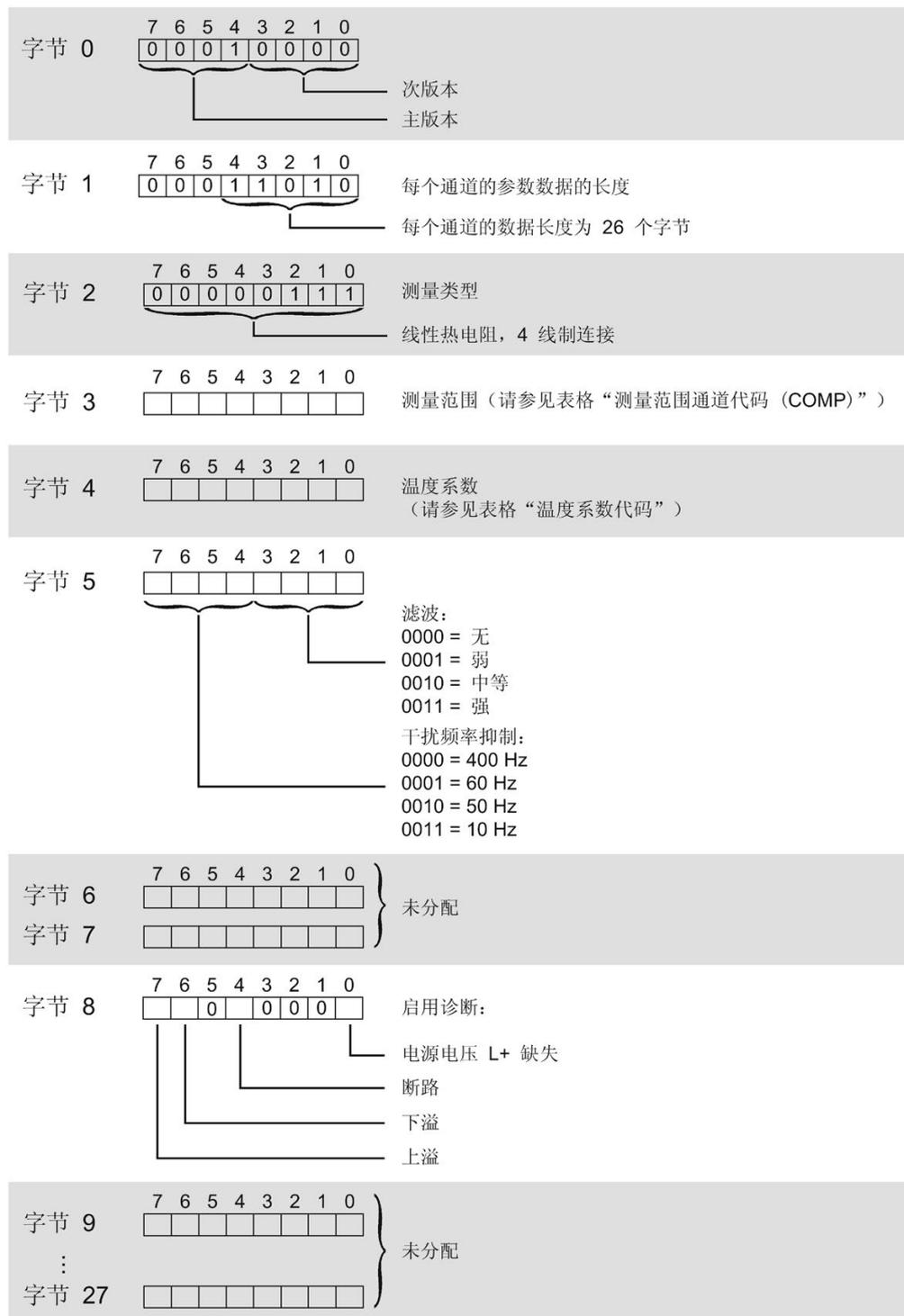


图 B-3 模块上数据记录 8 (参考通道) 的结构字节 0 到 27

测量类型的代码

下表列出了模拟量输入模块的所有测量类型及其代码。在相应通道数据记录的字节 2 中输入这些代码（请参见图数据记录 0 的结构：字节 7 到 27）。

表格 B-2 测量类型的代码

测量类型	代码
禁用	0000 0000
电压	0000 0001
电流, 2 线制变送器	0000 0011
电流, 4 线制变送器	0000 0010
电阻, 4 线制连接 *) **)	0000 0100
电阻, 3 线制连接 *) **)	0000 0101
电阻, 2 线制连接 *) ***)	0000 0110
线性热电阻, 4 线制连接 *)	0000 0111
线性热电阻, 3 线制连接 *)	0000 1000
热电偶	0000 1010

*) 仅适用于通道 0、2、4 和 6

**) 仅适用于以下测量范围：150 Ω、300 Ω、600 Ω、6 kΩ

***) 仅适用于测量范围 PTC

组态特性

如果在通道 0、2、4 和 6 中的某个通道上对以下某个测量类型进行组态：

- 电阻, 4 线制连接
- 电阻, 3 线制连接
- 电阻, 2 线制连接
- 线性热电阻, 4 线制连接
- 线性热电阻, 3 线制连接

那么必须禁用以下某个通道。

示例：

已在通道 0 上对“电阻, 4 线制连接”进行了组态, 则必须禁用通道 1。已在通道 2 上对“电阻, 2 线制连接”进行了组态, 则必须禁用通道 3。

测量范围代码

下表列出了模拟量输入模块的所有测量范围及其代码。在相应通道数据记录的字节 3 中相应地输入这些代码（请参见图数据记录 0 的结构：字节 7 到 27）。

表格 B- 3 测量范围代码

测量范围	代码
电压	
±50 mV	0000 0001
±80 mV	0000 0010
±250 mV	0000 0011
±500 mV	0000 0100
±1 V	0000 0101
±2.5 V	0000 0111
±5 V	0000 1000
±10 V	0000 1001
1 V 到 5 V	0000 1010
电流，4 线制变送器	
0 mA 到 20 mA	0000 0010
4 mA 到 20 mA	0000 0011
±20 mA	0000 0100
电流，2 线制变送器	
4 mA 到 20 mA	0000 0011
电阻	
150 Ω	0000 0001
300 Ω	0000 0010
600 Ω	0000 0011
6 kΩ	0000 0101
PTC	0000 1111

B.1 参数分配和参数数据记录的结构

热敏电阻	
Pt100 气候型	0000 0000
Ni100 气候型	0000 0001
Pt100 标准型	0000 0010
Ni100 标准型	0000 0011
Pt500 标准型	0000 0100
Pt1000 标准型	0000 0101
Ni1000 标准型	0000 0110
Pt200 气候型	0000 0111
Pt500 气候型	0000 1000
Pt1000 气候型	0000 1001
Ni1000 气候型	0000 1010
Pt200 标准型	0000 1011
LG-Ni1000 标准型	0001 1100
LG-Ni1000 气候型	0001 1101
热电偶	
B	0000 0000
N	0000 0001
E	0000 0010
R	0000 0011
S	0000 0100
J	0000 0101
T	0000 0111
K	0000 1000

测量范围代码，模块参考通道 (COMP)

下表列出了参考通道 (COMP) 的所有测量范围及其代码。在数据记录 8 的字节 3 中输入这些代码（请参见图“数据记录 8（模块的参考通道）的结构：字节 0 到 27”）。

表格 B- 4 测量范围代码，参考通道 (COMP)

测量范围	代码
热敏电阻	
Pt100 气候型	0000 0000
Ni100 气候型	0000 0001
Pt100 标准型	0000 0010
Ni100 标准型	0000 0011
Pt500 标准型	0000 0100
Pt1000 标准型	0000 0101
Ni1000 标准型	0000 0110
Pt200 气候型	0000 0111
Pt500 气候型	0000 1000
Pt1000 气候型	0000 1001
Ni1000 气候型	0000 1010
Pt200 标准型	0000 1011
LG-Ni1000 标准型	0001 1100
LG-Ni1000 气候型	0001 1101

温度系数代码

下表列出了热敏电阻的所有温度系数以及温度测量代码。需要在以下字节中输入这些代码：

- 数据记录 8 的字节 4（请参见图“数据记录 8（模块的参考通道）的结构：字节 0 到 27）和
- 数据记录 0、2、4、6 和 8 的字节 4（请参见图“数据记录 0 的结构：字节 0 到 6）

表格 B-5 温度系数代码

温度系数	代码
Pt xxx	
0.003851	0000 0000
0.003916	0000 0001
0.003902	0000 0010
0.003920	0000 0011
Ni xxx	
0.006180	0000 1000
0.006720	0000 1001
LG-Ni	
0.005000	0000 1010

固定参考温度的有效值

可设置为固定参考温度的值必须在有效值范围内。精度为十分之一度。

表格 B-6 固定参考温度的有效值

温度单位	十进制	十六进制
摄氏（默认值）	-1450 到 1550	FA56 _H 到 60E _H
华氏（默认值）	-2290 到 3110	F70E _H 到 CCC _H
开氏（默认值）	1282 到 3276	502 _H 到 10BA _H

硬件中断限值

可设置为硬件中断的值（上/下限），不能超出/低于相应的额定测量范围。

下表列出了有效的硬件中断范围。具体限值取决于所选择的测量类型和测量范围。

表格 B- 7 电压限制

电压		
±50 mV、±80 mV、±250 mV、 ±500 mV、±1 V、±2.5 V、±5 V、 ±10 V	1 V 到 5 V	
32510	32510	上限
-32511	-4863	下限

表格 B- 8 电流和电阻限制

电流		电阻	
±20 mA	4 mA 到 20 mA / 0 mA 到 20 mA	（所有可组态的测量范围）	
32510	32510	32510	上限
-32511	-4863	1	下限

表格 B- 9 热电偶类型 B、C、E 和 J 的限制

热电偶									
类型 B			类型 E			类型 J			
°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F	K	
20699	32765	23431	11999	21919	14731	14499	26419	17231	上限
1	321	2733	-2699	-4539	33	-2099	-3459	633	下限

B.1 参数分配和参数数据记录的结构

表格 B- 10 热电偶类型 K、N、R 和 S 的限制

热电偶									
类型 K			类型 N			类型 R、S			
°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F	K	
16219	29515	18951	15499	28219	18231	20189	32765	22921	上限
-2699	-4539	33	-2699	-4539	33	-1699	-2739	1033	下限

表格 B- 11 热电偶类型 T 的限制

热电偶			
类型 T			
°C	°F	K	
5399	10039	8131	上限
-2699	-4539	33	下限

表格 B- 12 热敏电阻 Pt xxx 标准型和 Pt xxx 气候型的限值

热敏电阻						
Pt xxx 标准型			Pt xxx 气候型			
°C	°F	K	°C	°F	K	
9999	18319	12731	15499	31099	---	上限
-2429	-4053	303	-14499	-22899	---	下限

表格 B- 13 热敏电阻 Ni xxx 标准型和 Ni xxx 气候型的限值

热敏电阻						
Ni xxx 标准型			Ni xxx 气候型			
°C	°F	K	°C	°F	K	
2949	5629	5681	15499	31099	---	上限
-1049	-1569	1683	-10499	-15699	---	下限

B.2 动态参考温度的数据记录结构

WRREC 指令用于通过数据记录 192 到 199 将基准结温度传送到模块。

有关 **WRREC** 指令的说明，请参见 **STEP 7** 在线帮助。

如果已经为“基准结”参数设置了“动态参考温度”值，模块将至少每 5 分钟需要一条新数据记录。如果模块在此时间内未收到新数据记录，它将生成“参考通道错误”诊断消息。

分配数据记录和通道

如果没有为该模块组态任何子模块（1 x 8 通道）时，则可进行以下分配：

- 数据记录 192 对应通道 0
- 数据记录 193 对应通道 1
- 数据记录 194 对应通道 2
- 数据记录 195 对应通道 3
- 数据记录 196 对应通道 4
- 数据记录 197 对应通道 5
- 数据记录 198 对应通道 6
- 数据记录 199 对应通道 7

如果为该模块组态了 8 个子模块（8 x 1 通道），则每个子模块都将只有一个通道。通道参数将位于数据记录 192 中。

背景： 为进行数据记录传送而寻址的每个子模块都只有一个通道。

动态参考温度数据记录 192 的结构

下图举例说明了数据记录 192 对应通道 0 的结构。数据记录 193 到 199 的结构相同。

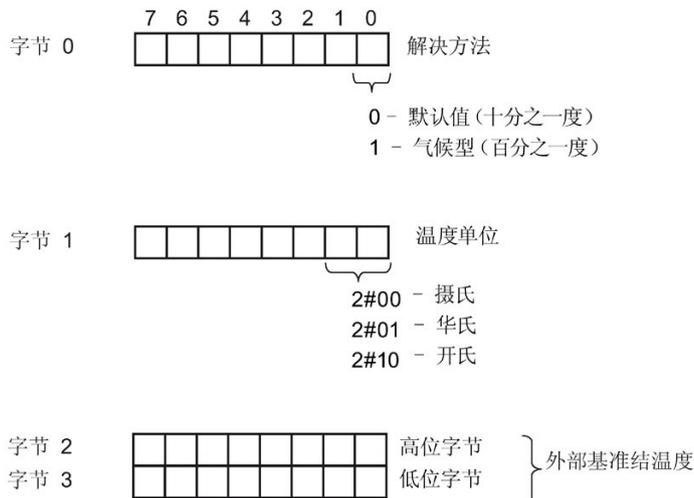


图 B-4 数据记录 192 的结构

固定温度补偿的有效值

对应通道的数据记录字节 1 中可以输入可选值。可选值必须位于所允许的值范围内，请参见下表。精度为十分之一度。

表格 B-14 通过数据记录进行温度补偿的有效值

温度单位	十进制	十六进制
摄氏 (默认值)	-1450 到 1550	FA56 _H 到 60E _H
华氏 (默认值)	-2290 到 3110	F70E _H 到 C26 _H
开氏 (默认值)	1282 到 3276	502 _H 到 CCC _H
摄氏 (气候型)	-14500 到 15500	C75C _H 到 3C8C _H
华氏 (气候型)	-22900 到 31100	A68C _H 到 797C _H
开氏 (气候型)	12820 到 32760	3214 _H 到 7FF8 _H

更多信息

有关通过数据记录对基准结进行温度补偿的更多信息，请参见 Internet 上的“模拟值处理 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/67989094>)”功能手册。

模拟值表示

简介

本章介绍了模拟量模块 AI 8xU/I/RTD/TC ST 支持的所有测量范围的模拟值。

测量值精度

各模拟值均以与变量左对齐的方式写入。标记为“x”的位设置为“0”。

说明

该精度不适用于温度值。数字化后的温度值是模拟量模块中的转换结果。

表格 C- 1 模拟值的精度

以位表示的精度（ 包括符号）	值		模拟值	
	十进制	十六进制	高位字节	低位字节
16	1	1H	符号 000000 0	00000001

C.1 输入范围表示

下表列出了按双极性和单极性进行数字化表示的输入范围。精度为 16 位。

表格 C-2 双极输入范围

十进制值	测量值 (百分比)	数据字																范围
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32767	>117.589	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	
-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	下冲范围
-32512	-117.593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	<-117.593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	下溢

表格 C-3 单极性输入范围

十进制值	测量值 (百分比)	数据字															范围	
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹		2 ⁰
32767	>117.589	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	
1	0.003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	额定范围
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	<-17.593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	下溢

C.2 电压测量范围内模拟值的表示

下表列出了各种电压测量范围的十进制和十六进制值（代码）。

表格 C-4 电压测量范围 $\pm 10\text{ V}$ 、 $\pm 5\text{ V}$ 、 $\pm 2.5\text{ V}$ 、 $\pm 1\text{ V}$ ，

值		电压测量范围				范围
十进制	十六进制	$\pm 10\text{ V}$	$\pm 5\text{ V}$	$\pm 2.5\text{ V}$	$\pm 1\text{ V}$	
32767	7FFF	>11.759 V	>5.879 V	> 2.940 V	> 1.176 V	上溢
32511	7EFF	11.759 V	5.879 V	2.940 V	1.176 V	过冲范围
27649	6C01					
27648	6C00	10 V	5 V	2.5 V	1 V	额定范围
20736	5100	7.5 V	3.75 V	1.875 V	0.75 V	
1	1	361.7 μV	180.8 μV	90.4 μV	36.17 μV	
0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-7.5 V	-3.75 V	-1.875 V	-0.75 V	
-27648	9400	-10 V	-5 V	-2.5 V	-1 V	下冲范围
-27649	93FF					
-32512	8100	-11.759 V	-5.879 V	-2.940 V	-1.176 V	
-32768	8000	< - 11.759 V	< - 5.879 V	< -2.940 V	< -1.176 V	下溢

表格 C- 5 电压测量范围 ± 500 mV、 ± 250 mV、 ± 80 mV 和 ± 50 mV

值		电压测量范围				范围
十进制	十六进制	± 500 mV	± 250 mV	± 80 mV	± 50 mV	
32767	7FFF	> 587.9 mV	> 294.0 mV	> 94.1 mV	> 58.8 mV	上溢
32511	7EFF	587.9 mV	294.0 mV	94.1 mV	58.8 mV	过冲范围
27649	6C01					
27648	6C00	500 mV	250 mV	80 mV	50 mV	额定范围
20736	5100	375 mV	187.5 mV	60 mV	37.5 mV	
1	1	18.08 μ V	9.04 μ V	2.89 μ V	1.81 μ V	
0	0	0 mV	0 mV	0 mV	0 mV	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-375 mV	-187.5 mV	-60 mV	-37.5 mV	
-27648	9400	-500 mV	-250 mV	-80 mV	-50 mV	
-27649	93FF					下冲范围
-32512	8100	-587.9 mV	-294.0 mV	-94.1 mV	-58.8 mV	
-32768	8000	< -587.9 mV	< -294.0 mV	< -94.1 mV	< -58.8 mV	下溢

C.2 电压测量范围内模拟值的表示

表格 C-6 电压测量范围 (1 到 5 V)

值		电压测量范围	范围
十进制	十六进制	1 到 5 V	
32767	7FFF	>5.704 V	上溢
32511	7EFF	5.704 V	过冲范围
27649	6C01		
27648	6C00	5 V	额定范围
20736	5100	4 V	
1	1	1 V + 144.7 μ V	
0	0	1 V	
-1	FFFF		下冲范围
-4864	ED00	0.296 V	
-32768	8000	< 0.296 V	下溢

C.3 电流测量范围内模拟值的表示

下表列出了各种电流测量范围的十进制和十六进制值（代码）。

表格 C- 7 电流测量范围 ± 20 mA

值		电流测量范围	
十进制	十六进制	± 20 mA	
32767	7FFF	> 23.52 mA	上溢
32511	7EFF	23.52 mA	过冲范围
27649	6C01		
27648	6C00	20 mA	额定范围
20736	5100	15 mA	
1	1	723.4 nA	
0	0	0 mA	
-1	FFFF		
-20736	AF00	-15 mA	
-27648	9400	-20 mA	
-27649	93FF		下冲范围
-32512	8100	-23.52 mA	
-32768	8000	< -23.52 mA	下溢

C.3 电流测量范围内模拟值的表示

表格 C- 8 电流测量范围（0 到 20 mA 和 4 到 20 mA）

值		电流测量范围		
十进制	十六进制	0 到 20 mA	4 到 20 mA	
32767	7FFF	> 23.52 mA	>22.81 mA	上溢
32511	7EFF	23.52 mA	22.81 mA	过冲范围
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA	20 mA	额定范围
20736	5100	15 mA	16 mA	
1	1	723.4 nA	4 mA + 578.7 nA	
0	0	0 mA	4 mA	
-1	FFFF			下冲范围
-4864	ED00	-3.52 mA	1.185 mA	
-32768	8000	< - 3.52 mA	< 1.185 mA	下溢

C.4 电阻型传感器/电阻型热电偶的模拟值表示

下表列出了各种电阻型传感器范围的十进制和十六进制值（代码）。

表格 C-9 150 Ω 、300 Ω 、600 Ω 和 6000 Ω 的电阻型传感器

值		电阻型变送器的测量范围				
十进制	十六进制	150 Ω	300 Ω	600 Ω	6000 Ω	
32767	7FFF	> 176.38 Ω	> 352.77 Ω	> 705.53 Ω	> 7055.3 Ω	上溢
32511	7EFF	176.38 Ω	352.77 Ω	705.53 Ω	7055.3 Ω	过冲范围
27649	6C01					
27648	6C00	150 Ω	300 Ω	600 Ω	6000 Ω	额定范围
20736	5100	112.5 Ω	225 Ω	450 Ω	4500 Ω	
1	1	5.43 m Ω	10.85 m Ω	21.70 m Ω	217 m Ω	
0	0	0 Ω	0 Ω	0 Ω	0 Ω	

下表列出了所支持的热电阻的十进制和十六进制值（代码）。

C.4 电阻型传感器/电阻型热电偶的模拟值表示

表格 C- 10 Pt 100、Pt 200、Pt 500 和 Pt 1000 标准型热敏电阻

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

表格 C- 11 Pt 100、Pt 200、Pt 500 和 Pt 1000 气候型热敏电阻

以 °C 表示的 Pt x00 气候型 (1 位数字 = 0.01 °C)	值		以 °F 表示的 Pt x00 气候型 (1 位数字 = 0.01 °F)	值		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 155.00	32767	7FFF	> 311.00	32767	7FFF	上溢
155.00	15500	3C8C	311.00	31100	797C	过冲范围
:	:	:	:	:	:	
130.01	13001	32C9	266.01	26601	67E9	
130.00	13000	32C8	266.00	26600	67E8	额定范围
:	:	:	:	:	:	
-120.00	-12000	D120	-184.00	-18400	B820	
-120.01	-12001	D11F	-184.01	-18401	B81F	下冲范围
:	:	:	:	:	:	
-145.00	-14500	C75C	-229.00	-22900	A68C	
< -145.00	-32768	8000	< -229.00	-32768	8000	下溢

C.4 电阻型传感器/电阻型热电偶的模拟值表示

表格 C- 12 Ni 100、Ni 1000、LG-Ni 1000 标准型热敏电阻

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

表格 C- 13 Ni 100、Ni 1000、LG-Ni 1000 气候型热敏电阻

以 °C 表示的 Ni x00 气候型 (1 位数字 = 0.01 °C)	值		以 °F 表示的 Ni x00 气候型 (1 位数字 = 0.01 °F)	值		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 155.00	32767	7FFF	> 311.00	32767	7FFF	上溢
155.00	15500	3C8C	311.00	31100	797C	过冲范围
:	:	:	:	:	:	
130.01	13001	32C9	266.01	26601	67E9	
130.00	13000	32C8	266.00	26600	67E8	额定范围
:	:	:	:	:	:	
-60.00	-6000	E890	-76.00	-7600	E250	
-60.01	-6001	E88F	-76.01	-7601	E24F	下冲范围
:	:	:	:	:	:	
-105.00	-10500	D6FC	-157.00	-15700	C2AC	
< - 105.00	-32768	8000	< - 157.00	-32768	8000	下溢

C.5 热电偶的模拟值表示

下表列出了所支持的热电偶的十进制和十六进制值（代码）。

表格 C- 14 热电偶类型 B

用 °C 表示的类型 B	值		用 °F 表示的类型 B	值		用 °K 表示的类型 B	值		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	> 3276.6	32767	7FFF	> 2343.2	32767	7FFF	上溢
2070.0	20700	50DC	3276.6	32766	7FFE	2343.2	23432	5B88	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1820.1	18201	4719	2786.6	27866	6CDA	2093.3	20933	51C5	
1820.0	18200	4718	2786.5	27865	6CD9	2093.2	20932	51C4	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
250.0	2500	09C4	482.0	4820	12D4	523.2	5232	1470	
249.9	2499	09C3	481.9	4819	12D3	523.1	5231	1469	下冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
0.0	0	0	32.0	320	0140	273.2	2732	0AAC	
< 0.0	-32768	8000	< 32.0	-32768	8000	< 273.2	32768	8000	下溢

表格 C- 15 热电偶类型 E

用 °C 表示的类型 E	值		用 °F 表示的类型 E	值		用 K 表示的类型 E	值		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	> 2192.0	32767	7FFF	> 1473.2	32767	7FFF	上溢
1200.0	12000	2EE0	2192.0	21920	55A0	1473.2	14732	398C	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1000.1	10001	2711	1832.2	18322	4792	1273.3	12733	31BD	
1000.0	10000	2710	1832.0	18320	4790	1273.2	12732	31BC	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270.0	-2700	F574	-454.0	-4540	EE44	0	0	0000	
< -270.0	-32768	8000	< -454.0	-32768	8000	<0	-32768	8000	下溢

表格 C- 16 热电偶类型 J

用 °C 表示的类型 J	值		用 °F 表示的类型 J	值		用 K 表示的类型 J	值		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	> 2642.0	32767	7FFF	> 1723.2	32767	7FFF	上溢
1450.0	14500	38A4	2642.0	26420	6734	1723.2	17232	4350	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1200.1	12001	2EE1	2192.2	21922	55A2	1473.3	14733	398D	
1200.0	12000	2EE0	2192.0	21920	55A0	1473.2	14732	398C	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-210.0	-2100	F7CC	-346.0	-3460	F27C	63.2	632	0278	
< -210.0	-32768	8000	< -346.0	-32768	8000	< 63.2	-32768	8000	下溢

C.5 热电偶的模拟值表示

表格 C- 17 热电偶类型 K

用 °C 表示的类型 K	值		用 °F 表示的类型 K	值		用 K 表示的类型 K	值		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	> 2951.6	32767	7FFF	> 1895.2	32767	7FFF	上溢
1622.0	16220	3F5C	2951.6	29516	734C	1895.2	18952	4A08	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1372.1	13721	3599	2501.7	25017	61B9	1645.3	16453	4045	
1372.0	13720	3598	2501.6	25016	61B8	1645.2	16452	4044	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270.0	-2700	F574	-454.0	-4540	EE44	0	0	0000	
< -270.0	-32768	8000	< -454.0	-32768	8000	< 0	-32768	8000	下溢

表格 C- 18 热电偶类型 N

用 °C 表示的类型 N	值		用 °F 表示的类型 N	值		用 K 表示的类型 N	值		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	> 2822.0	32767	7FFF	> 1823.2	32767	7FFF	上溢
1550.0	15500	3C8C	2822.0	28220	6E3C	1823.2	18232	4738	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1300.1	13001	32C9	2372.2	23722	5CAA	1573.3	15733	3D75	
1300.0	13000	32C8	2372.0	23720	5CA8	1573.2	15732	3D74	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270.0	-2700	F574	-454.0	-4540	EE44	0	0	0000	
< -270.0	-32768	8000	< -454.0	-32768	8000	< 0	-32768	8000	下溢

表格 C- 19 热电偶类型 R 和 S

用 °C 表示的类型 R、S	值		用 °F 表示的类型 R、S	值		用 K 表示的类型 R、S	值		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	> 3276.6	32767	7FFF	> 2292.2	32767	7FFF	上溢
2019.0	20190	4EDE	3276.6	32766	7FFE	2292.2	22922	598A	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1769.1	17691	451B	3216.4	32164	7DA4	2042.3	20423	4FC7	
1769.0	17690	451A	3216.2	32162	7DA2	2042.2	20422	4FC6	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-50.0	-500	FE0C	-58.0	-580	FDBC	223.2	2232	08B8	
-50.1	-501	FE0B	-58.1	-581	FDBB	223.1	2231	08B7	下冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-170.0	-1700	F95C	-274.0	-2740	F54C	103.2	1032	0408	
< -170.0	-32768	8000	< -274.0	-32768	8000	< 103.2	< 1032	8000	下溢

表格 C- 20 热电偶类型 T

用 °C 表示的类型 T	值		用 °F 表示的类型 T	值		用 K 表示的类型 T	值		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	> 1004.0	32767	7FFF	> 813.2	32767	7FFF	上溢
540.0	5400	1518	1004.0	10040	2738	813.2	8132	1FC4	过冲范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
400.1	4001	0FA1	752.2	7522	1D62	673.3	6733	1AAD	
400.0	4000	0FA0	752.0	7520	1D60	673.2	6732	1AAC	额定范围
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270.0	-2700	F574	-454.0	-4540	EE44	3.2	32	0020	
< -270.0	-32768	8000	< -454.0	-32768	8000	< 3.2	-32768	8000	下溢