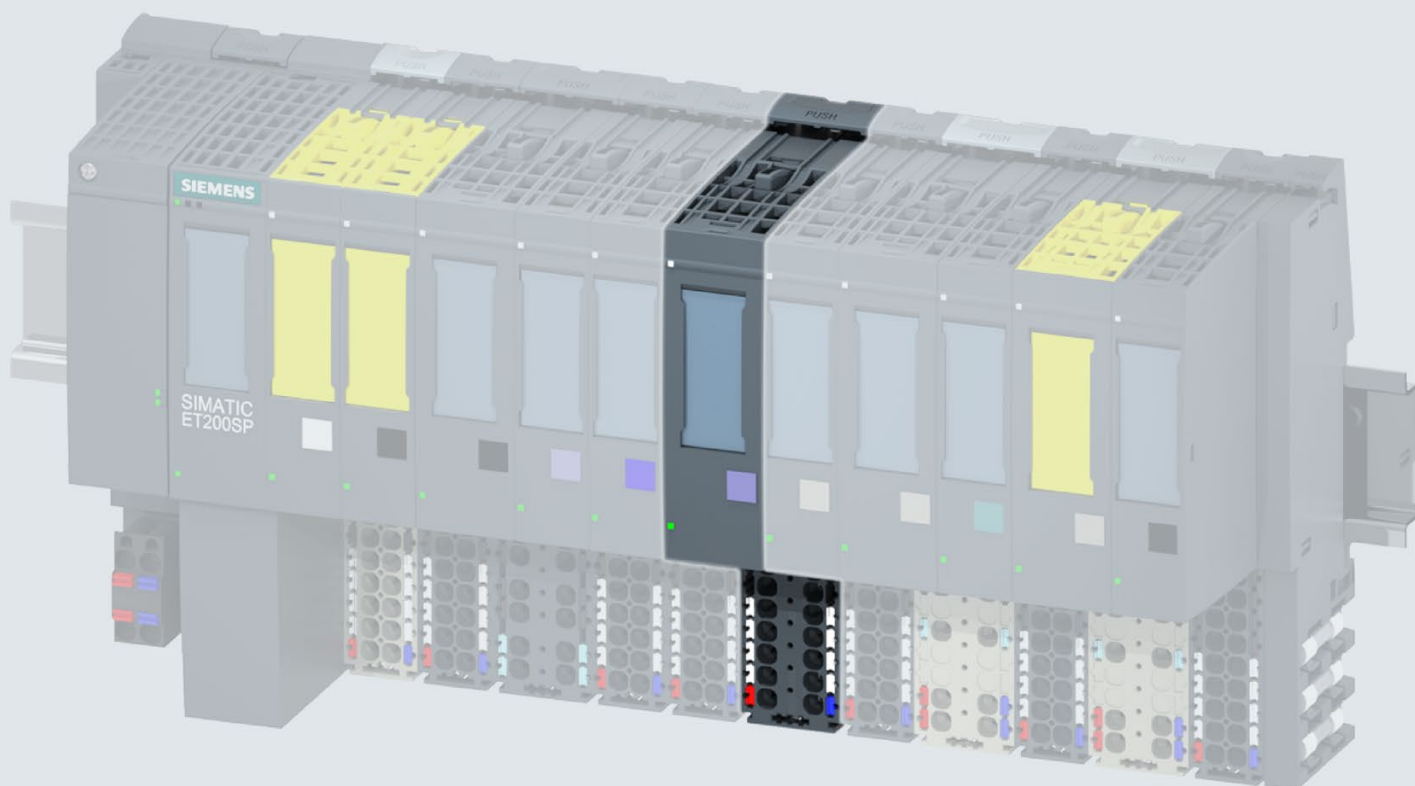


SIEMENS



手口

SIMATIC

ET 200SP

模口量口入模口
AI Energy Meter CT ST
(6ES7134-6PA01-0BU0)

版本

04/2022

support.industry.siemens.com

SIMATIC

ET 200SP 模拟量输入模块 AI Energy Meter CT ST (6ES7134-6PA01-0BU0)

设备手册

前言

ET 200SP 文档指南

1

产品概述

2

接线

3

组态/地址空间

4

兼容性

5

快速入门

6

读取和处理测量值

7

电能计数器

8

运行时间计数器

9

限值监视

10

最小值和最大值

11

质量分析功能

12

基于相位的测量值

13

参数

14

中断/诊断报警

15

技术数据

16

参数数据记录

A

测量变量

B

模块版本

C

用户数据类型

D

测量值数据记录

E

提示和技巧

F

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

本文档用途

本手册是对系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统 (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)》的补充。本手册介绍了通常与系统相关的功能。

本手册和系统/功能手册中介绍的信息将为您进行系统调试提供技术支持。

约定

CPU：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 200SP 分布式 I/O 系统的 CPU/接口模块。

STEP 7：在本文档中，将使用“STEP 7”指代组态与编程软件“STEP 7 (TIA Portal)”的所有版本。

请注意下列注意事项：

说明

这些注意事项包含有关本文档所述的产品、使用该产品或应特别关注的文档部分的重要信息。

回收和处置

为了确保旧设备的回收和处理符合环保要求，请联系经认证的电子废料处理服务机构，并根据所在国家的相关规定进行回收处理。

Siemens 为其产品及解决方案提供了工业信息安全功能，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信息安全保护机制。Siemens 的产品和解决方案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。只有在有必要连接时并仅在采取适当安全措施（例如，防火墙和/或网络分段）的情况下，才能将该等系统、机器和组件连接到企业网络或 Internet。

关于可采取的工业信息安全措施的更多信息，请访问
(<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

Siemens 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。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新的更新程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。

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

目录

前言	3
1 ET 200SP 文档指南.....	9
1.1 ET 200SP 文档指南	9
1.2 SIMATIC 技术文档.....	11
1.3 工具支持	13
1.3.1 工具支持	13
2 产品概述	16
2.1 AI Energy Meter CT ST 的属性	16
2.2 应用领域	19
2.3 关于使用 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的特殊注意事项.....	21
3 接线	23
3.1 终端和方框图	23
3.2 连接示例	27
3.3 电流互感器选择数据.....	31
4 组态/地址空间	35
4.1 组态	35
4.2 选择模块版本	36
4.2.1 使用 STEP 7 组态的模块版本	37
4.2.2 使用 GSD 文件组态的模块版本.....	38
4.2.3 在操作过程中切换用户数据类型。	39
4.2.4 有关选择模块版本的一些建议.....	41
4.3 支持的模块.....	42
5 兼容性.....	44
5.1 模块的兼容性	44
6 快速入门.....	46
7 读取和处理测量值	49
7.1 读取测量值的基本信息	49
7.2 质量信息	51
7.2.1 用户数据字节 1 中的质量信息.....	52
7.2.2 带有测量值 ID 的质量信息	54

7.2.3	操作象限	57
7.2.4	接线错误和不正确旋转场的检测注意事项	58
7.3	从用户数据循环读取测量值	59
7.4	使用数据记录非循环地读取测量值	61
7.5	时间同步和时间戳	63
8	电能计数器	64
8.1	评估电能的测量值	65
8.2	为电能计数器和溢出计数器预设并应用起始值	67
8.2.1	为电能表预设起始值	67
8.2.2	立即应用数据记录 DS 143 的中起始值	69
8.2.3	使用 DQ 位应用数据记录 DS 143 中的起始值	72
8.3	启动和停止电能表	75
8.4	测量和复位电能表的示例	78
8.5	DS 143 的控制和反馈接口的结构	79
9	运行时间计数器	81
9.1	评估运行时间计数器	82
9.2	为运行时间计数器预设并应用起始值	83
9.2.1	为运行时间计数器预设起始值	83
9.2.2	立即应用数据记录 DS 143 的中起始值	85
9.2.3	使用 DQ 位应用数据记录 DS 143 中的起始值	87
9.3	启动和停止运行时间计数器	88
10	限值监视	91
10.1	限值监视的工作原理	91
10.2	滞后和延时时间对限值监视的影响	92
10.3	复位、激活和禁用超限计数器	94
10.4	限值监视的测量变量	96
11	最小值和最大值	99
11.1	最小值和最大值	99
11.2	复位最小值和最大值	100
11.3	门	104
12	质量分析功能	108
12.1	无功功率补偿	108
12.2	有功因子和功率因子	108

12.3	中性线电流 In	109
13	基于相位的测量值	110
14	参数	112
14.1	参数	112
14.2	参数说明	116
15	中断/诊断报警	121
15.1	状态和错误指示灯	121
15.2	中断	123
15.2.1	硬件中断	123
15.2.2	诊断中断	124
15.3	诊断报警	125
15.4	诊断响应	126
15.4.1	电压诊断	127
15.4.1.1	诊断：上溢/下溢	127
15.4.2	电流诊断	129
15.4.2.1	诊断：过载	129
15.4.2.2	测量电流下限下冲	131
16	技术数据	134
16.1	技术数据	134
A	参数数据记录	141
A.1	通过参数数据记录进行组态	141
A.2	整个模块中参数数据记录 128 的结构	142
A.3	用于限值监视的参数数据记录 129 的结构	154
A.4	用于用户数据映射的参数数据记录 130 的结构	158
A.5	用于数据记录映射的参数数据记录 135 的结构	161
B	测量变量	165
B.1	连接方式的测量变量	165
C	模块版本	182
C.1	模块版本“2 I / 2 Q”	182
C.2	模块版本“32 I/20 Q”	185
C.3	“用户特定”的模块版本	191
C.4	模块版本“EE@Industry 测量数据配置文件 E0 / E1 / E2 / E3”	193
D	用户数据类型	196

D.1	带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型	196
E	测量值数据记录	221
E.1	所有测量值数据记录的概览	221
E.2	基本测量值的测量值数据记录 (DS 142)	222
E.2.1	基本测量值的测量值数据记录 (DS 142) 版本 2	222
E.2.2	基本测量值的测量值数据记录 (DS 142) 版本 3	226
E.3	电能计数器的结构 (DS 143).....	232
E.4	最大值 (DS 144) 的测量值数据记录	238
E.5	最小值 (DS 145) 的测量值数据记录	241
E.6	基于相位的测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147)	245
E.6.1	基于相位测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147) 版本 0	245
E.6.2	基于相位测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147) 版本 1	247
E.7	基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148).....	251
E.7.1	基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148) 版本 0	251
E.7.2	基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148) 版本 1	253
E.8	基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149).....	257
E.8.1	基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149) 版本 0	257
E.8.2	基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149) 版本 1	259
E.9	高级测量值和状态值的测量值数据记录 (DS 150) 版本 1	263
E.10	用户自定义数据记录的测量值数据记录 (DS 151)	265
E.11	带有时间戳的最大值的测量值数据记录 (DS 154)	266
E.12	带有时间戳的最小值的测量值数据记录 (DS 155)	270
F	提示和技巧	274
F.1	提示和技巧	274

ET 200SP 文档指南

1.1 ET 200SP 文档指南



SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。

用户可根据需要快速访问所需内容。

相关文档，可从 Internet 免费下载。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109742709>)

基本信息



系统手册详细描述了 SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统的组态、安装、接线和调试。

STEP 7 在线帮助用户提供了组态和编程方面的支持。

示例：

- ET 200SP 系统手册
- 用于危险区域中的设备的《ET 200SP HA/ET 200SP 模块》系统手册
- TIA Portal 在线帮助

设备信息



设备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。

示例：

- CPU 设备手册
- “接口模块”设备手册
- “数字量模块”设备手册
- “模拟量模块”设备手册
- “电机启动器”设备手册
- BaseUnit 设备手册
- “服务器模块”设备手册
- “通信模块”设备手册
- “工艺模块”设备手册

常规信息



功能手册中包含有关 SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统的常规主题的详细描述。

示例：

- 《ET 200AL/ET 200SP 混合组态》功能手册
- 《诊断》功能手册
- 《通信》功能手册
- PROFINET 功能手册
- PROFIBUS 功能手册
- 《设计防干扰控制器》功能手册
- 多现场总线功能手册

产品信息

产品信息中记录了对这些手册的更改和补充信息。本产品信息的优先级高于设备手册和系统手册。

有关 ET 200SP 分布式 I/O 系统产品信息的最新版本，敬请访问 Internet。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/73021864/>)

手册集 ET 200SP

手册集中包含 SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统的完整文档，这些文档收集在一个文件中。

该手册集可从 Internet 下载。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/84133942/>)

1.2 SIMATIC 技术文档

附加的 SIMATIC 文档将完善信息。可通过以下链接和 QR 代码获取这些文档及其用途。

借助“工业在线技术支持”，可获取所有主题的相关信息。应用示例用于帮助用户实施相应的自动化任务。

SIMATIC 技术文档概述

可以在此处找到 SIOS 中可用的 SIMATIC 文档的概述：



工业在线技术支持（国际）

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109742705>)

观看此短视频，了解在 SIOS 中可以直接找到概述的位置以及如何在移动设备上使用 SIOS：



每个视频快速介绍自动化产品的技术文档

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109780491>)



YouTube 视频：西门子自动化产品 - 技术文档一览

(<https://youtu.be/TwLSxxRQQsA>)

我的技术支持

通过“我的技术支持”，可以最大程度善用您的工业在线支持服务。

注册	要使用“我的技术支持”中的所有功能，必须先进行注册。注册后，可以在个人工作区中创建过滤器、收藏夹和选项卡。
支持申请	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。
文档	在“文档”(Documentation) 区域中，可以构建您的个人库。
收藏夹	可使用“添加到我的技术支持收藏夹”(Add to mySupport favorites) 来标记特别感兴趣或经常需要的内容。在“收藏夹”(Favorites) 下，会显示所标记条目的列表。
最近查看的文章	“我的技术支持”中最近查看的页面位于“最近查看的文章”(Recently viewed articles) 下。
CAx 数据	借助 CAx 数据区域，可以访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。仅需单击几次，用户即可组态自己的下载包： • 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”，敬请访问 Internet。

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

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/cs/ww/zh/ps/ae>)

1.3 工具支持

1.3.1 工具支持

下面介绍的工具在所有步骤中都会为您提供支持：从规划到调试，再到系统分析。

TIA Selection Tool

TIA Selection Tool 工具可在为 Totally Integrated Automation (TIA) 选择、组态和订购设备时提供支持。

作为 SIMATIC Selection Tools 的后继产品，它将已熟悉的自动化技术的各组态编辑器组装到一个工具中。

借助 TIA Selection Tool，用户可基于产品选型或产品组态生成完整的订单表。

有关 TIA Selection Tool，敬请访问 Internet。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109767888>)

SIMATIC Automation Tool

通过 SIMATIC Automation Tool，可对各个 SIMATIC S7 站进行调试和维护操作（作为批量操作），而无需打开 TIA Portal。

SIMATIC Automation Tool 可提供各种功能：

- 扫描 PROFINET/Ethernet 系统网络，识别所有连接的 CPU
- 为 CPU 分配地址（IP、子网、Gateway）和设备名称（PROFINET 设备）
- 将日期和已转换为 UTC 时间的编程设备/PC 时间传送到模块中
- 将程序下载到 CPU 中
- RUN/STOP 模式切换
- 通过 LED 闪烁进行 CPU 本地化
- 读取 CPU 错误信息
- 读取 CPU 诊断缓冲区
- 复位为出厂设置
- 更新 CPU 和所连接模块的固件

SIMATIC Automation Tool 可从 Internet 上下载。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/98161300/en>)

1.3 工具支持

PRONETA

SIEMENS PRONETA (PROFINET 网络分析) 是一款调试和诊断工具，用于 PROFINET 网络。PRONETA Basic 有两个核心功能：

- “网络分析”提供了 PROFINET 拓扑的快速概览。可以进行简单的参数更改（例如，更改设备的名称和 IP 地址）。此外，还可快速方便地将实际组态与参考系统进行比较。
- 通过 IO 测试，可简单、快速完成工厂接线和模块组态测试，其中包括测试结果的记录。

有关 SIEMENS PRONETA Basic，敬请访问 Internet。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/67460624>)

SIEMENS PRONETA Professional 是为用户提供附加功能的许可产品。它提供在 PROFINET 网络中轻松管理资产的能力，还通过各种功能为自动化系统的操作员自动收集/获取所用组件的数据提供支持：

- 用户界面 (API) 提供自动化单元的访问点，以使用 MQTT 或命令行自动执行扫描功能。
- 借助 PROFIenergy 诊断，可以快速检测支持 PROFIenergy 的设备的当前暂停模式或运行准备情况，并根据需要进行更改。
- 数据记录向导可支持 PROFINET 开发人员在无需 PLC 和工程组态的情况下快速轻松地读取和写入非循环 PROFINET 数据记录。

有关 SIEMENS PRONETA Professional，敬请访问 Internet。

(<https://www.siemens.com/proneta-professional>)

SINETPLAN

SINETPLAN (Siemens Network Planner) 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 上下载。

(<https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-communication/profinet/sinetplan.html>)

产品概述

2.1 AI Energy Meter CT ST 的属性

订货号

6ES7134-6PA01-0BU0

模块视图

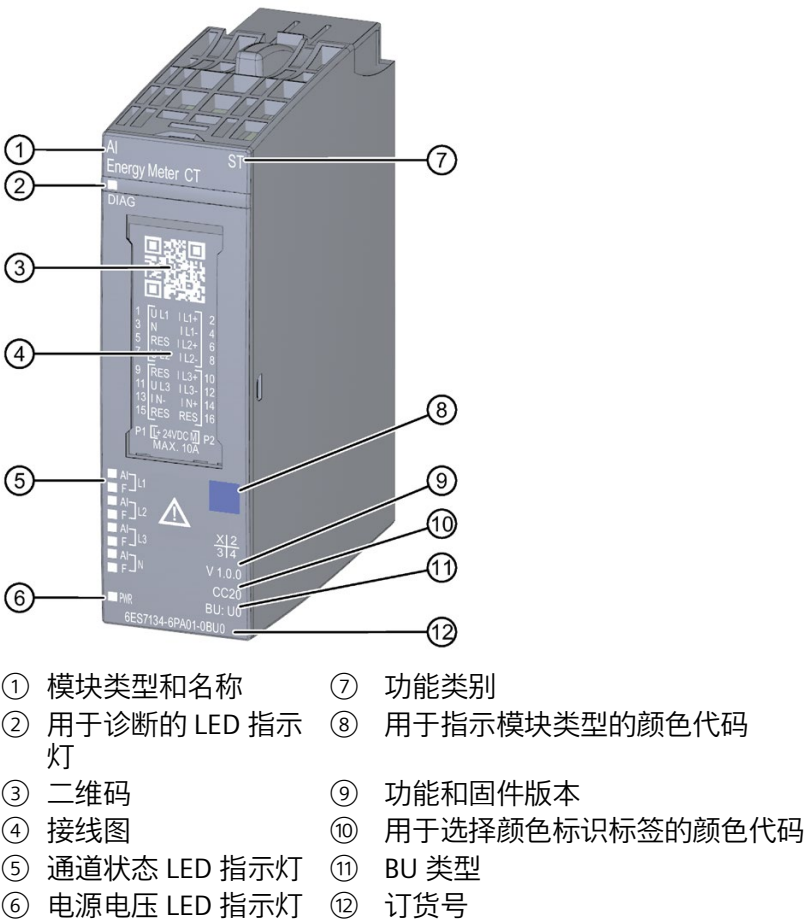


图 2-1 AI Energy Meter CT ST 模块的视图

特性

该模块具有下列技术特性：

- 测量单相、两相和三相供电网的电气参数
- 使用 1 A 或 5 A 电流互感器进行电流测量
- 两条导线间的最高电压为 519 V AC（采用直接连接）
- 计数器值的永久性存储器
- 用于变频器
- 记录以下技术数据：
 - 电压
 - 电流
 - 相位角
 - 功率
 - 能源/电功
 - 频率
 - 最小值和最大值（带时间戳）
 - 功率因子
 - 运行时间
 - 限值

模块支持以下功能：

表格 2-1 功能与版本的相关性

功能	硬件版本	固件版本	STEP 7	GSD 文件	
			TIA Portal	PROFINET IO	PROFIBUS DP
固件更新	FS01	V8.0.0 或更高版本	V16 或更高版本 + HSP0335 V17 或更高版本	√	---
在运行期间进行校准	FS01	V8.0.0 或更高版本	V16 或更高版本 + HSP0335 V17 或更高版本	---	---

2.1 AI Energy Meter CT ST 的属性

	硬件版	固件版本	STEP 7	GSD 文件	
标识数据 I&M0 到 I&M3	FS01	V8.0.0 或更高版本	V16 或更高版本 + HSP0335 V17 或更高版本	√	√
在 RUN 中重新组态	FS01	V8.0.0 或更高版本	V16 或更高版本 + HSP0335 V17 或更高版本	√	√
诊断中断	FS01	V8.0.0 或更高版本	V16 或更高版本 + HSP0335 V17 或更高版本	√	√
硬件中断	FS01	V8.0.0 或更高版本	V16 或更高版本 + HSP0335 V17 或更高版本	√	---

说明

TIA Portal V16.0.0.4 及以上版本已发布 AI Energy Meter CT ST。

附件

以下附件需单独订购：

- BaseUnit 类型 U0
- 标签条
- 参考标识标签

有关附件的更多信息，请参见“ET 200SP 分布式 I/O 系统

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/58649293>)”系统手册。

2.2 应用领域

简介

在工业领域，节能增效至关重要。随着能源价格的不断攀升、企业效益压力的日益增加以及人们环保意识的不断提高，如何引入能源数据管理系统实现能源成本大幅降低已迫在眉睫。

AI Energy Meter CT ST 的应用领域

AI Energy Meter CT ST 适合安装在 ET 200SP 分布式 I/O 系统中的机器设备层级。AI Energy Meter CT ST 可记录 300 多种不同的电气测量值和能源数据。正因如此，从生产车间置到设备层，各组件能源需求变得一目了然。

针对下列应用，可使用由 AI Energy Meter CT ST 提供的以下测量值：

- 电能消耗
- 功耗
- 能耗预测
- 效率

能耗测量与负载管理和维护有关。此外，还可使用这些测量结果生成排放报表以及确定 CO₂ 排放量。

说明

测量危险的电气参数

AI Energy Meter CT ST 的测试并非基于 DIN EN 61010-2-030 标准，因此不能根据 DIN EN 61557 标准进行验证、测量或监控防护措施。

专业人员需采取额外措施，以确保显示错误时不会造成人员伤害和环境破坏。

TB、TT 和 IT 系统

AI Energy Meter CT ST 可用于 TN、TT 和 IT 系统。

使用 AI Energy Meter CT ST 进行测量

生产工厂的典型供电网通常分为以下三个电压范围：

- 整个工厂的馈电
- 向工厂内各条线路的次级分配
- 终端耗电设备，例如线路中的机器。

下图显示了在一个供电电网中的测量数据：

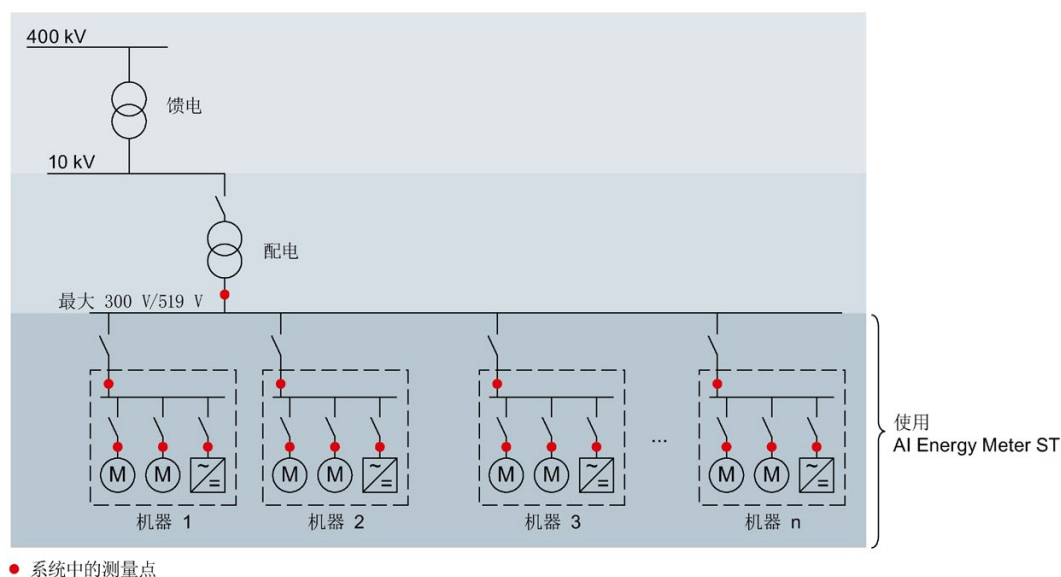


图 2-2 AI Energy Meter CT ST 的属性

AI Energy Meter CT ST 的属性

AI Energy Meter CT ST 具有以下优势：

- 使控制柜更为紧凑
- 使用 PROFINET IO 或 PROFIBUS DP (<https://www.profibus.com/>) (取决于所用的接口模块)
- 多个模块可与一个接口模块配合使用
- 能源记录组件极大扩展了当前的站

2.3 关于使用 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的特殊注意事项

可从模块读取数据记录，或者使用 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 将这些记录写入模块。

在 PROFIBUS DP 上操作模块

请注意，通过 PROFIBUS DP，最多可将最大长度为 240 个字节的数据记录写入模块，或者从模块中读取这些记录。

PROFIBUS DPV 1

如果 DP 主站支持 DPV1，则可在用户程序中重新组态参数数据记录 DS 128、DS 129、DS 130 或 DS 135。请注意，DS 135 的最大数据记录长度为 240 个字节。

以下内容适用于测量值数据记录：

- DS 142：读取数据记录时，模块会返回测量值数据记录 DS 142 版本 2。
- DS 147、DS 148、DS 149：读取数据记录时，模块会返回测量值数据记录版本 0。
- DS 154、DS 155：读取数据记录时，模块将返回测量值数据记录结构的前 240 个字节。
- DS 151：在参数数据记录 DS 135 中定义用户自定义的测量值数据记录 DS 151。如果测量值数据记录 DS 151 的结构大于 240 个字节，则模块会返回结构的前 240 个字节。

有关数据记录 DS 135 和 DS 151 的数据记录长度的信息，请参见附录用于数据记录映射的参数数据记录 135 的结构 (页 161)。

PROFIBUS DPV 0

如果 DP 主站不支持 DPV1，则无法对产生以下限制的参数进行重新分配：

- 无相位特定参数。所有参数都适用于全部三相和中性导线。
- 连接方式和有效负载类型受限。
- 电压互感器不可组态（默认值：1:1）。
- 电流互感器值范围的一级电流受限。
- 测量电流的下限无法调整（默认值：50 mA）。
- 连续执行电能计量（门未启用）。
- 最小值/最大值的计算已启用（门未启用）。
- 3P4W 可在连接方式 3P3W 的参数中进行设置。
- 3P4W 可在连接方式 3P3W1 的参数中进行设置。

2.3 关于使用 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的特殊注意事项

- 运行时间计数已启用（门未启用）。
- 限值监视无法使用。
- 电能表默认值无法使用。
- 不能使用用户自定义的有效负载接口。
- 用户自定义的数据记录无法使用。
- 用于测量中性线电流的单独设置无法使用。
- 测量值数据记录无法使用。

在 PROFINET IO 上操作模块

当从模块中部分读取数据记录时，请注意以下事项：

- 测量值数据记录 DS 142：
 - 当读取的数据记录长度为 240 个字节或更少时，模块将返回测量值数据记录 DS 142 版本 2。
 - 当读取的数据记录长度超过 240 个字节时，模块将返回测量值数据记录 DS 142 版本 3。
- 测量值数据记录 DS 147、DS 148、DS 149：
 - 当读取的数据记录长度为 240 个字节或更少时，模块将返回测量值数据记录版本 0。
 - 当读取的数据记录长度超过 240 个字节时，模块将返回测量值数据记录版本 1。

接线

3.1 终端和方框图

通用安全须知



警告

电击可能会导致生命危险

触摸带电部件可导致人员严重伤害或死亡。

在开始操作之前，请先断开系统和 AI Energy Meter CT ST 的电源并短路所安装的电流互感器。



警告

可能会造成人身伤害、系统危险和材料损坏

禁止在带电状态下拆卸和安装 AI Energy Meter CT ST。

如果在操作过程中带电拆卸和安装 AI Energy Meter CT ST，使用的互感器会产生危险的感应电压和电弧，从而导致系统处于危险状态。

仅当端子 U_{L1}、U_{L2}、U_{L3} 处为 BaseUnit 所提供的测量电压在所有极性上均断开，并在设备拆卸时使用特定的电流互感器端子短路二级电流互感器时，才能在操作过程中拆卸和安装 AI Energy Meter CT ST。

为模块供电

AI Energy Meter CT ST 通过端子 17 (24 V DC) 和 18 (M) 接收电源电压。

说明

安全超低电压 SELV/PELV

请确保所有设备均连接到 SELV/PELV 电源电压（或等同电源）。

3.1 终端和方框图

请注意以下事项以确保电能表和 ET 200SP 站的电气安全：

对于用于测量电能表线路电压的输入，以及用于测量电能表和 ET 200SP 站的 SELV/PELV 电源电压的输入，两者之间的电压差不得超过 300 V AC。例如，如果 SELV/PELV 电源来自与要直接测量的电压相同的接地网络，则可以保证这一点。如果使用电压互感器，则必须在二次侧接地。

电流互感器连接要求

连接以下电流互感器时，应遵循 DIN VDE 0100-557 和 IEC 60364-5-55 标准：

说明

电流互感器接线

电流互感器的二级电流不得接地。

电流互感器的二级电流不得使用防护装置。

保护连接电缆

U_{L1}、U_{L2} 和 U_{L3} 处的连接电缆需采取相应的保护措施，尤其是截面接头部分。

如果采用符合 IEC 61439-1:2009 标准的短路保护功能敷设电缆，例如，使用管道或单独的电缆槽，则 AI Energy Meter CT ST 无需再进行单独的电缆保护。

终端和方框图

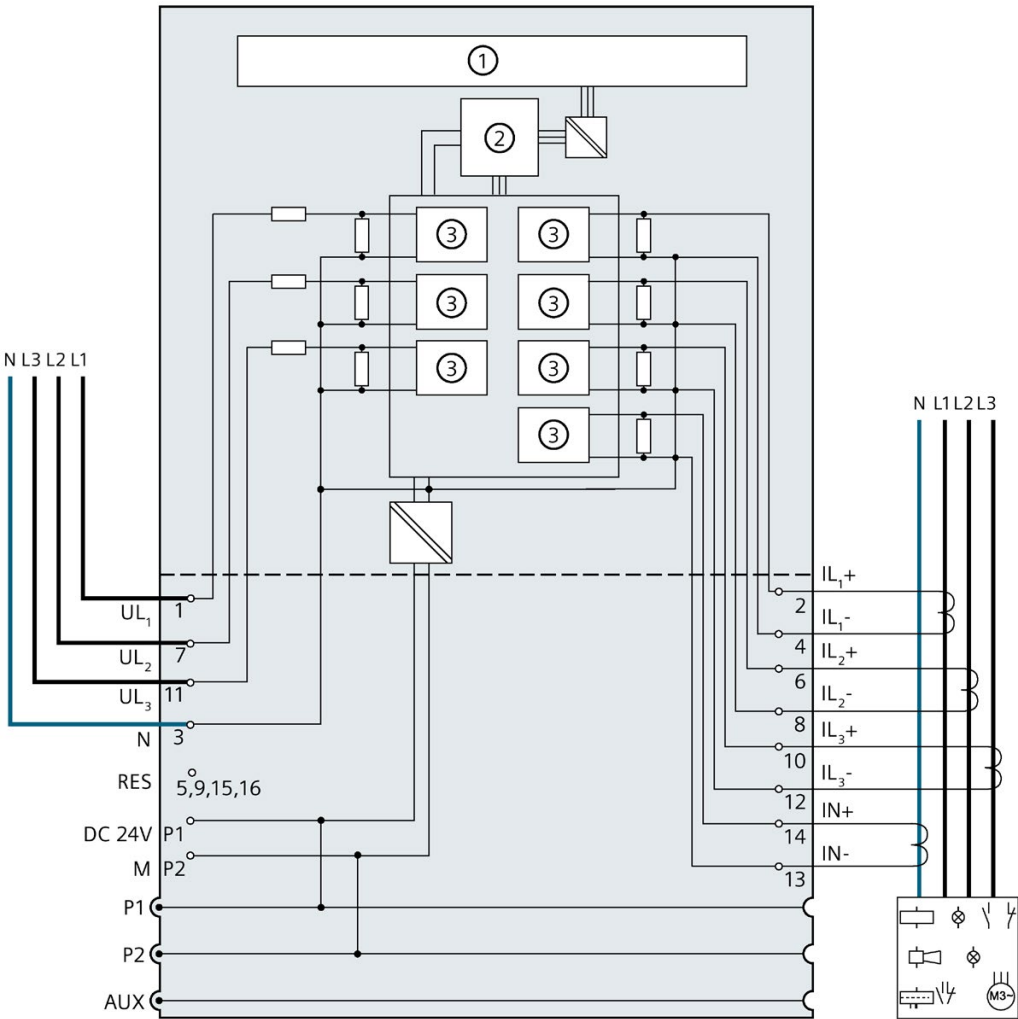


图 3-1 AI Energy Meter CT ST 的方框图

3.1 终端和方框图

可用的 BaseUnit

可使用以下 BaseUnit :

- U0 型深色 BU 类型
- U0 型浅色 BU 类型

以 U0 型浅色 BU 开始的电位组中, 不得包含 BU 类型为 A0 或 A1 的深色 BaseUnit。

连接方式

AI Energy Meter CT ST 支持以下连接方式 :

- 3P4W1, 3 相, 4 线制, 均衡负载
- 3P4W, 3 相, 4 线制
- 2P3W, 2 相, 3 线制
- 1P2W, 单相, 2 线制
- 3 x 1P2W, 3 x 1 相, 2 线制
- 3P3W, 3 相, 3 线制
- 3P3W1, 3 相, 3 线制, 均衡负载

模块的输入线路必须与列出的连接方式相同。可以根据所需的用途选择适当的连接方式。

有关连接的示例, 请参见“连接示例 (页 27)”部分。

有关选择电流互感器的信息, 请参见“用于选择电流互感器的数据 (页 31)”部分。

3.2 连接示例

下图显示了 Energy Meter CT ST 三相、双相和单相测量的不同连接方式。请注意，AI Energy Meter CT ST 需始终通过电流互感器进行连接。也可选用电压变送传感器连接。

连接方式	接线图	注释
3P4W 三相测量，四线制		任何负载 通过三个电流互感器连接
3P4W 三相测量，四线制		任何负载 通过三个电流互感器和三个电压互感器连接。
3P4W1 三相测量，四线制		均衡负载 通过一个电流互感器连接

3.2 连接示例

连接方式	接线图	注释
3P4W1 三相测量，四线制		均衡负载 通过一个电流互感器和一个电压互感器连接。
2P3W 两相测量，三线制		任何负载 通过两个电流互感器连接。相位 L1-L2 是任意的。 对于相位 3 的所有测量值以及某些跨相位的测量值，AI Energy Meter CT ST 的值为“0”。
2P3W 两相测量，三线制		任何负载 通过两个电流互感器和两个电压互感器连接。 对于相位 3 的所有测量值以及某些跨相位的测量值，AI Energy Meter CT ST 的值为“0”。
1P2W 单相测量，二线制		通过电流互感器在交流电网中测量。 对于相位 2 和 3 的所有测量值以及某些跨相位的测量值，AI Energy Meter CT ST 的值为“0”。

连接方式	接线图	注释
1P2W 单相测量，二线制		用一个电流互感器和一个电压互感器测量交流电网中的负载。 对于相位 2 和 3 的所有测量值以及某些跨相位的测量值，AI Energy Meter CT ST 的值为“0”。
3 x 1P2W 3 x 单相测量		通过三个电流互感器，测量分别连接三个相位的任意三个负载。 为减少使用的熔断器的数量，电压相位也可以在熔断器背后桥接。
3 x 1P2W 3 x 单相测量		通过三个电流互感器和三个电压互感器，测量分别连接三个相位的任意三个负载。 为减少使用的熔断器的数量，电压相位也可以在熔断器背后桥接。
3P3W 三相测量		任何负载 通过三个电流互感器连接

3.2 连接示例

连接方式	接线图	注释
3P3W 三相测量		任何负载 通过三个电流互感器和三个电压互感器连接。
3P3W1 三相测量		均衡负载 通过一个电流互感器连接
3P3W1 三相测量		均衡负载 通过一个电流互感器和一个电压互感器连接。

电流互感器连接要求

连接以下电流互感器时，应遵循 DIN VDE 0100-557 和 IEC 60364-5-55 标准：

- 但是，如需将电流互感器的二级电路接地，则必须使用电压互感器将中性导线/中性点与保护导线分开。或者，必须忽略电压测量。
- 互感器的二级电缆绝缘必须设计为适用于所有在用组件的最高电压；或按以下方式安装二级电缆：电缆的绝缘层不能与当前在用组件（如，母线）相接触。
- 必须留有连接点，用于临时测试。

3.3 电流互感器选择数据

简介

进行电流测量时，通常需要通过电流互感器进行连接。此时，可使用精度等级为 0.5、1 或 3 的环形铁芯。

电流互感器的尺寸规格

基于以下原因，电流互感器尺寸规格正确十分重要：

- 获得正确的测量结果并且
- 电流互感器不会过载或受到损坏。

选择电流互感器

当前所用电流互感器的负载量通常大于终端电路功耗 1.5 到 2 倍（包括连接电缆的电阻和 AI Energy Meter CT ST 的负载）。为了防止互感器过载，容量通常为功耗的 1.5 倍。为了确保在发生短路时可进行限流，负载量需要为功耗的 2 倍。反过来，终端电路的负载量必须至少为工作点互感器额定负载的 25%。用户只能通过这种方式来以指定精度操作互感器。

连接电缆的最大长度

为避免电流互感器过载或受到损坏，不得超过电流互感器数据表中指定的负载 Z_n (VA)。为避免超出该值，整个负载电阻（包括连接电缆的电阻和 AI Energy Meters CT ST 的内部电阻（见下图））需低于某个特定的电阻值（具体取决于 Z_n 和 I_{max} ）。

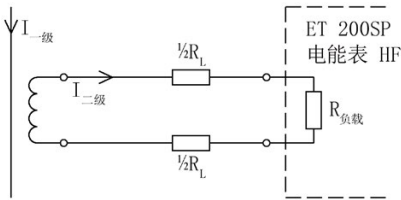


图 3-2 连接电缆的最大长度

通过以下公式，可计算连接电缆的最大电阻值：

$$R_{L, \max} = \frac{Z_n}{I_{\max}^2} - R_{\text{burden}}$$

R_L	电缆的电阻值，单位为欧姆	$I_{\max}$	电流互感器的二级电流
Z_n	电流互感器的额定负载，单位为 VA	R_{burden}	AI Energy Meter CT ST 的电阻 (25 mΩ)

图 3-3 连接电缆的最大电阻值

根据最大电缆电阻（单位为欧姆），可计算出连接电缆的最大长度。为此，请检查所用连接电缆的数据表。

说明

连接电缆的长度（向外伸展长度和返回长度）不得超过 200 米。

示例：使用 500/5 A 电流互感器

根据数据表中，可使用传动比为 500/5 A 的电流互感器（额定负载 Z_n 为 5 VA）。

在此应用中，最大一级电流可达 400 A。即，最大二级电流 I_{max} 为 4 A，而 AI Energy Meter CT ST 的负载（含连接电阻） R_{Burden} 为 25 mΩ。

通过以下公式，可计算出连接电缆电阻（出线 and 进线）的最大值：

$$R_{L, \max} = \frac{Z_n}{I_{\max}^2} - R_{\text{负载}} = \frac{5 \text{ VA}}{16 \text{ A}^2} - 25 \text{ m}\Omega = 312.5 \text{ m}\Omega - 25 \text{ m}\Omega = 287.5 \text{ m}\Omega$$

此时，互感器与 AI Energy Meter CT HF 端子间的电缆的最大电阻值不得超过 287.5 mΩ。而电缆的长度（出线 and 进线）则取决于铜缆的横截面积，具体参见下表。

下表列出了各种常见横截面积的铜缆对应的电阻值（ $\rho = 0.017857 \text{ } \Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$ ）。

估算连接电缆的长度

下表中的值需小于电缆计算得出的终端电阻 $R_{L, \max}$ 。在上例中，电阻值 $R_{L, \max}$ 为 287.5 mΩ 时，可使用截面积大于 0.75 mm² 的 10 m 长连接电缆（出线 and 进线）。

横截面积	AWG	铜缆长度				
		0.5 m	1 m	5 m	10 m	50 m
0.25 mm ²	24	35.7 mΩ	71.4 mΩ	357.1 mΩ	714.3 mΩ	3571.4 mΩ
0.34 mm ²	22	26.3 mΩ	52.5 mΩ	262.6 mΩ	525.2 mΩ	2626.0 mΩ
0.5 mm ²	21	17.9 mΩ	35.7 mΩ	178.6 mΩ	357.1 mΩ	1785.7 mΩ
0.75 mm ²	19/20	11.9 mΩ	23.8 mΩ	119.0 mΩ	238.1 mΩ	1190.5 mΩ
1.0 mm ²	18	8.9 mΩ	17.9 mΩ	89.3 mΩ	178.6 mΩ	892.9 mΩ
1.5 mm ²	16	6.0 mΩ	11.9 mΩ	59.5 mΩ	119.0 mΩ	595.2 mΩ
2.5 mm ²	14	3.6 mΩ	7.1 mΩ	35.7 mΩ	71.4 mΩ	357.1 mΩ

3.3 电流互感器选择数据

计算负载与功率损耗的比例

互感器的额定负载应大于连接线路中功率损耗的 1.5 到 2 倍，以确保互感器不会过载，且在短路时进行限流。

通过以下公式，可计算出最大二级电流为 4 A 时，连接电路的功率损耗。其中，连接电缆（出线 and 进线）的长度为 10 m，横截面积为 1.0 mm²；AI Energy Meter CT ST 的负载电阻为 25 mΩ。

$$P_{\text{连接电路}} = (R_{\text{连接电缆}} + R_{\text{负载}}) \times I_{\text{最大二级}}^2$$

$$P_{\text{连接电路}} = (178.6 \text{ m}\Omega + 25 \text{ m}\Omega) \times 4^2 \text{ A}^2 = 3.26 \text{ W}$$

连接电路中，额定负载与功率损耗的比例为：

$$\frac{Z_{\text{N 额定负载}}}{P_{\text{连接电路}}} = \frac{5 \text{ VA}}{3.26 \text{ W}} = 1.54$$

连接电路中所需的额定负载与功率损耗比率应位于指定范围内。即，互感器的尺寸应足够大。

参见

技术数据 (页 134)

组态/地址空间

4.1 组态

简介

要在连接后组态 AI Energy Meter CT ST，可使用组态软件，如 STEP 7 (TIA Portal)。此外，也可在 RUN 模式下通过用户程序对 AI Energy Meter CT ST 中的各种参数进行统一更改。

组态

可使用以下系统组态 AI Energy Meter CT ST：

- STEP 7 (TIA Portal) V16 或更高版本和 HSP0335
- PROFIBUS 或 PROFINET 的 GSD 文件

说明

只能通过 **STEP 7** 对参数分配进行一致性检查

如果使用 STEP 7 (TIA Portal) 组态 AI Energy Meter CT ST，则 STEP 7 (TIA Portal) 会在输入参数前对这些参数进行一致性检查。

如果使用 GSD 文件组态 AI Energy Meter CT ST，则不会执行一致性检查。在传送参数数据记录之前，该模块无法识别出参数错误。如果该模块识别出无效参数，则模块将拒绝整个数据记录。

因此，建议使用 STEP 7 (TIA Portal) 软件组态 AI Energy Meter CT ST。

下文中介绍了使用 STEP 7 (TIA Portal) V16 或更高版本 + HSP0335 组态 AI Energy Meter CT ST 时的常规步骤。

1. 在硬件目录中，选择所使用的 ET 200SP 分布式 I/O 系统。
2. 将该模块插入到站中。
3. 打开 ET 200SP 的设备视图，插入 AI Energy Meter CT ST。
4. 根据需要，组态 AI Energy Meter CT ST。

如果组态编译无错误，则可将其下载到 CPU 中并在 AI Energy Meter CT ST 运行过程中调试 ET 200SP 站。

4.2 选择模块版本

简介

AI Energy Meter CT ST 模块具有不同的版本。

在组态过程中，可通过选择模块版本指定读取不同的测量值。

每个模块版本都可通过输入有效负载提供相应的质量信息。

除了模块版本“2 I/2 Q”，其它模块版本都可从过程映像中循环读取测量值并作为有效负载。在每种模块类型中，都可通过 RDREC 指令异步读取 AI Energy Meter CT ST 中的测量值记录。

模块版本对地址空间的影响

说明

AI Energy Meter CT ST 对 ET 200SP 最大组态的影响

ET 200SP 可用的地址空间受以下因素影响：

- CPU 或接口模块
- 所插入的 I/O 模块

由 AI Energy Meter CT ST 额外提供的地址空间，主要受所提供有效负载长度的影响。模块类型可确定 AI Energy Meter CT ST 中有效负载的最大长度。

4.2.1 使用 STEP 7 组态的模块版本

有效负载固定分配的模块版本

模块版本	有效负载	地址空间	注释
2 I / 2 Q	无循环有效负载。 通过“读取数据记录”访问测量值。	2 个字节的输入 2 个字节的输出	有关 2 I / 2 Q 模块版本的结构信息，请参见附录“2 I / 2 Q”模块版本 (页 182)。
EE@Industry E0	有效负载符合 EE@Industry 测量数据 配置文件	12 个字节的输入/ 20 个字节的输出	有关 EE@Industry 测量数据配置文件的结构信息，请参见附录模块版本“EE@Industry 测量数据配置文件 E0/E1/E2/E3” (页 193)。
EE@Industry E1		4 个字节的输入/ 20 个字节的输出	
EE@Industry E2		12 个字节的输入/ 20 个字节的输出	
EE@Industry E3		104 个字节的输入/ 20 个字节的输出	

有效负载类型可选的模块版本

模块版本	有效负载	地址空间	注释
32 I / 20 Q	可通过已定义的有效负载类型选择的有效负载	32 个字节的输入/ 20 个字节的输出	在操作过程中，可切换有效负载类型。 有关 32 I / 20 Q 模块版本的结构信息，请参见附录“32 I / 20 Q”模块版本 (页 185)。 有关 32 I / 20 Q 中有效负载类型的信息，请参见附录“带有 32 个字节输入/20 个字节输出数据的有效负载类型 (页 196)”。
用户特定	可通过有效负载映射或通过已定义的有效负载类型选择的有效负载	可变*/ 20 个字节的输出	要使用用户特定的模块版本，必须在 STEP 7 中选中复选框“有效负载映射”(Payload-mapping)。 在操作过程中，可切换有效负载类型。 有关用户特定模块版本的结构信息，请参见附录“用户特定”模块版本 (页 191)。

* 16 到 256 个字节（步长为 16 字节），具体取决于映射的测量值

4.2 选择模块版本

4.2.2 使用 GSD 文件组态的模块版本

有效负载固定分配的模块版本

模块版本	有效负载	地址空间	注释
2 I / 2 Q	无循环有效负载。 通过“读取数据记录”访问测量值。	2 个字节的输入 2 个字节的输出	有关 2 I / 2 Q 模块版本的结构信息，请参见附录“2 I / 2 Q”模块版本 (页 182)。
E0	有效负载符合 EE@Industry 测量数据 配置文件	12 个字节的输入/ 20 个字节的输出	有关 EE@Industry 测量数据配置文件的结构信息，请参见附录模块版本“EE@Industry 测量数据配置文件 E0/E1/E2/E3” (页 193)。
E1		4 个字节的输入/ 20 个字节的输出	
E2		12 个字节的输入/ 20 个字节的输出	
E3		104 个字节的输入/ 20 个字节的输出	

有效负载类型可选的模块版本

模块版本	有效负载	地址空间	注释
32 I / 20 Q	可通过有效负载类型 或通过用户特定有效 负载选择的有效负载*	32 个字节的输入/ 20 个字节的输出	在操作过程中，可切换有效负载类型。 如果使用用户特定的有效负载，则通过数据记录 130 将测量值配置文件写入 AI Energy Meter CT ST 中。为此，需使用 WRREC 指令。有关数据记录 130 的结构信息，请参见附录“用于有效负载映射的参数数据记录 130 的结构 (页 158)”。
64 I / 20 Q		64 个字节的输入/ 20 个字节的输出	
128 I / 20 Q		128 个字节的输入/ 20 个字节的输出	
256 I / 20 Q		256 个字节的输入/ 20 个字节的输出	

*应确保有效负载的大小不超过模块版本的地址空间大小。必要时，可使用较大地址空间的模块版本

4.2.3 在操作过程中切换用户数据类型。

简介

在字节 0 中，可更改各种有效负载类型输出数据中的有效负载类型。
下图显示了操作过程中不同模块版本可切换的有效负载。

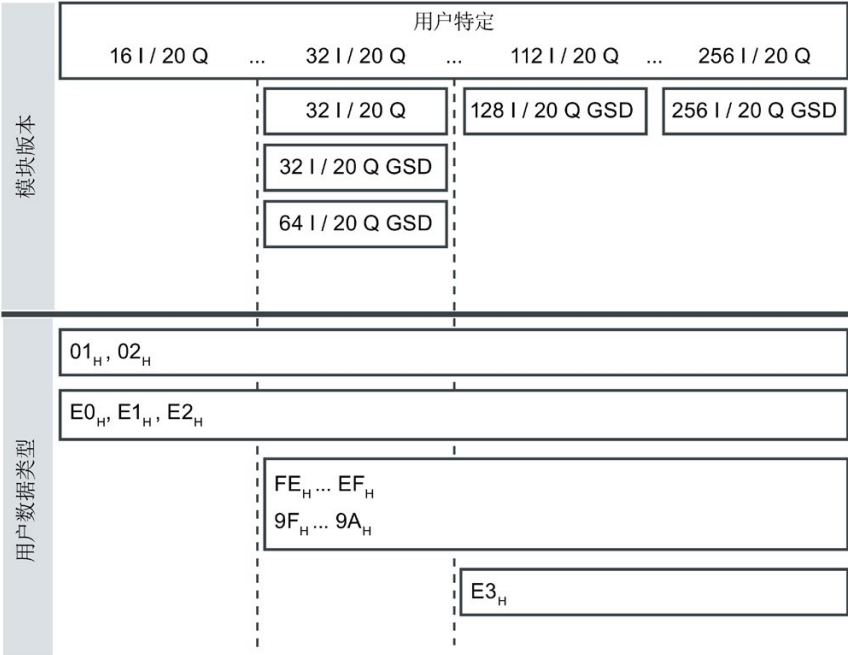


图 4-1 可能的有效负载类型

要求

- 用户程序已创建。
- AI Energy Meter CT ST 已组态为上图中显示的某个模块版本。
- 在过程映像输出中，模块的起始地址已知。

操作步骤

1. 为每个有效负载类型，创建一个 BYTE 数据类型的常量。
2. 分别输入有效负载 ID 作为常量值。
3. 将该常量写入过程映像输出中的模块起始地址内。

4.2 选择模块版本

结果

在下一个循环中，切换有效负载类型。

说明

有效负载切换的相关信息

在以下情况下，可设置有效负载类型的参数：

- 在某种有效负载类型的输出数据中，字节 0 中写入“0”。
 - 在某种有效负载类型的输出数据中，字节 0 中的值无效：
 - 无可用的有效负载类型编码
 - 或者
 - 对于选定的有效负载类型，可用的地址空间不足。
-

4.2.4 有关选择模块版本的一些建议

下表列出了适用于特定用途的模块版本。

模块版本	应用	备注
2 I / 2 Q	在 ET 200SP 中使用多个 AI Energy Meter CT ST, 或可用的地址空间较小	- 只能通过 RDREC 指令, 从测量值数据记录中读取测量值。 - 测量值的质量信息始终可用。
EE@Industry 测量数据配置文件 E0 / E1 / E2 / E3	- 按相位循环测量 - 根据 EE@Industry 测量数据配置文件提供的测量值	- 具体测量值, 取决于所组态的测量值配置文件。 - 有效负载固定, 不能动态更改。或者, 通过 RDREC 指令, 从测量值数据记录中非循环地读取测量值。 - 无质量信息
32 I / 20 Q	- 按相位循环测量 - 通过切换预定义的有效负载类型, 灵活应用	- 测量值的质量信息始终可用。 - 根据有效负载的类型, 需使用提供的比例因子在 CPU 中将测量值转换为物理值。
用户特定 使用 GSD 文件进行组态 32 I / 20 Q 64 I / 20 Q 128 I / 20 Q 256 I / 20 Q	- 最多可组态 64 个测量值的循环测量 - 通过切换预定义的有效负载类型, 灵活应用	- 每个周期, 进行一次有效负载类型切换。从下一个有效负载类型读取测量值的时间周期可能略有不同。 - 或者, 通过 RDREC 指令, 从测量值数据记录中非循环地读取测量值。这样, 一个测量周期可提供统一的测量值。

4.3 支持的模块

使用 STEP 7 进行组态

下表列出了 STEP 7 中可组态不同模块版本的控制器。

表格 4-1 使用 STEP 7 组态的模块版本

控制器	模块版本						
	2 I / 2Q	32 I/20 Q	用户特定	EE@Industry 测量数据配置文件			
				E0	E1	E2	E3
IM 155-6 PN ST	V3.3 或更高版本						
IM 155-6 PN HF *	V3.1 或更高版本						
IM 155-6 PN BA	V3.2 或更高版本		---	V3.2 或更高版本		---	
IM 155-6 PN HS	V4.0 或更高版本		---	V4.0 或更高版本			
IM 155-6 DP HF	V3.0 或更高版本		---	V3.0 或更高版本		---	
CPU 1510SP-1 PN**	V1.6 或更高版本		V1.6 或更高版本*** V2.0 或更高版本	V1.6 或更高版本		V2.0 或更高版本	
CPU 1510SP F-1 PN**	V1.7 或更高版本		V1.7 或更高版本*** V2.0 或更高版本	V1.7 或更高版本		V2.0 或更高版本	
CPU 1512SP-1 PN**	V1.6 或更高版本		V1.6 或更高版本*** V2.0 或更高版本	V1.6 或更高版本		V2.0 或更高版本	
CPU 1512SP F-1 PN**	V1.7 或更高版本		V1.7 或更高版本*** V2.0 或更高版本	V1.7 或更高版本		V2.0 或更高版本	
CPU 1515SP PC**	V1.7 或更高版本		V1.7 或更高版本*** V2.0 或更高版本	V1.7 或更高版本		V2.0 或更高版本	

** V4.2 及以上版本的时间函数设置

** 不允许进行时间函数设置

*** 最多 32 字节输入

通过 GSD 文件进行组态

下表列出了可使用 GSD 文件组态不同模块版本的控制器。

表格 4- 2 使用 GSD 文件组态的模块版本

控制器	模块版本						
	2 I / 2 Q	32 I/20 Q	64 I/20 Q 128 I/20 Q 256 I/20 Q	EE@Industry 测量数据配置文件			
				E0	E1	E2	E3
IM 155-6 PN ST	V3.3 或更高版本						---
IM 155-6 PN HF	V3.1 或更高版本						---
IM 155-6 PN BA	V3.2 或更高版本		---	V3.2 或更高版本		---	
IM 155-6 PN HS	V4.0 或更高版本		---	V4.0 或更高版本		---	
IM 155-6 DP HF	V4.2 或更高版本		---	V4.2 或更高版本		---	

兼容性

5.1 模块的兼容性

兼容性

模块版本“AI Energy Meter CT ST”和“AI Energy Meter CT HF”兼容。所有模块版本均可基于各自的其它组态运行，因此 CT 和 RC 功能不能交换。

交换或更换 AI Energy Meter 时，请参见下表中的兼容性信息。

已插入 Energy Meter	已组态 Energy Meter		
	AI Energy Meter CT ST	AI Energy Meter CT HF	AI Energy Meter 480 VAC CT HF
AI Energy Meter CT ST	是	是*	是*
AI Energy Meter CT HF	是*	是	是**
AI Energy Meter 480 VAC CT HF	否	否	是

* 在这种情况下，模块仅支持 ST 功能。

** 在这种情况下，功能测量值记录仪无法组态。不能在限值监控或用户自定义数据记录/有效负载中根据组态选择以下 ID 的测量值：61130、61131、61132、61133、61134、61135、61136、61137、61159、62132、62135、62193、62232、62235、62293、62332、62335、62393。

说明

组态和模块类型的最小组件确定了产生的功能范围。这意味着在 ST 组态可用或使用 ST 模块时，支持 ST 功能。因此，HF 功能仅在使用 HF 组态和 HF 模块的情况下可用。

说明

安装 ST 模块和使用 HF 组态时，必须禁用以下功能：

- 功率质量分析功能
 - 剩余电流分析
 - 功率质量诊断
 - 过流、检测电压骤升和骤降
 - 检测电流和电压的峰值
 - 谐波分析
-

快速入门

简介

在本部分中，介绍了如何快速便捷地读取和查看 AI Energy Meter CT ST 中的第一批测量值。

要求

已按照“连接 (页 23)”部分中介绍的一种连接方式，将 AI Energy Meter CT ST 连接到网络。AI Energy Meter CT ST 已集成到组态工具中（如 STEP 7），或已通过 GSD 文件将 AI Energy Meter CT ST 集成在组态工具的硬件目录中。

操作步骤

1. 组态 ET 200SP 站

组态带有 CPU 151xSP 或 IM 155-6 的 ET 200SP 站。

2. 将模块插入 ET 200S 中

将 AI Energy Meter CT ST 插入 ET 200SP 站中，并使用 32 个字节输入和 20 个字节输出的模块版本。

3. 设置模块参数

设置 AI Energy Meter CT ST 的以下参数：

- 已使用的 AI Energy Meter CT ST 连接方式（如 3P4W）
- 电压测量范围
- 电网频率（如，50 Hz）
- 各相的电流额定值和电压额定值
- 所用电流互感器的一级和二级电流（如 100 A 和 1 A）
- 所用电压互感器的一级和二级电压（如 230 V 和 230 V）

将所有其它参数保留为默认设置，无需更改。

4. 加载组态

接通 ET 200SP 站并将组态下载到 CPU。

结果

接通 AI Energy Meter CT ST 电源后，将显示 ID 为 254 或 FE_H 的“总功率 L1L2L3”有效负载类型测量值。

读取并检查输入数据中 AI Energy Meter CT ST 提供的测量值。

下表列出了 STEP 7 (TIA Portal) 中用户数据类型的结构、测量变量和测量值的数据类型，这些信息将存储在该模块的 32 字节的输出数据中。所有测量变量均通过测量值 ID 进行引用。有关所有测量变量及其测量值 ID 的概览信息，请参见“连接类型的测量变量”部分。

表格 6-1 总功率 L1L2L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	有效负载类型	BYTE	-	254 (FE _H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 5	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
6 到 7	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
8 到 9	有功功率 L1L2L3	INT	1 W	-32768 到 32767	66034
10 到 11	无功功率 Q _{tot} L1L2L3	INT	1 var	-32768 到 32767	66038
12 到 13	视在功率 L1L2L3	INT	1 VA	-32768 到 32767	66036
14 到 17	总有功电能 L1L2L3 (Int32)	DINT	1 Wh	-2147483647 到 +2147483647	225
18 到 21	总无功电能 L1L2L3 (Int32)	DINT	1 varh	-2147483647 到 +2147483647	226
22	预留	BYTE	-	0	-
23	功率因子 λ L1L2L3	USINT	0.01	0 到 100	66037
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
25	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-
27	标定有功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
28	标定无功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
29	标定视在功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
30	标定总有功电能 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
31	标定总无功电能 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-

更多信息

有关测量值的评估与说明的更多信息，请参见“读取和处理测量值 (页 49)”部分。

读取和处理测量值

7.1 读取测量值的基本信息

简介

AI Energy Meter CT ST 可通过以下几种方法提供测量值和变量：

- 循环：有效负载
- 非循环：测量值数据记录

有效负载

有效负载可提供预定义的或用户自定义的测量值，具体取决于所组态的有效负载类型。提供的测量值将循环写入 CPU 的过程映像中。对于某些有效负载类型，测量值以原始数据形式提供，必须通过系统提供的缩放因子转换为相应的物理值。

测量值数据记录

每个测量值数据记录均提供物理值，可立即进行进一步处理。通过 PLC 变量中的 RDREC 指令，可非循环地读取测量值数据记录中的测量值。要读取每个测量值数据记录，则使用对应的 PLC 变量。也可在 FB 静态变量中创建相应的结构，或将此结构存储在 DB 中。

在 STEP 7 中，可通过一个监控表显示读取的测量值，

说明

如果使用 S7-1200 或 S7-1500 之外的 CPU，则需将 64 位的测量值转换为 32 位的测量值。请注意，这种转换操作可能导致精度降低。

更多信息，请参见 FAQ：处理 S7-300/400 中的 64 位浮点数

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/56600676>)。

测量值的有效性

接通 24 V DC 电源电压后，第一个测量值约在 2 秒后在端子 17 上可用。在输入有效负载中，字节 0 的内容设置为选定的有效负载类型。可将字节 0 中内容的变更作为触发事件。

模块提供有效的测量值时，该字节的值将变更为有效测量值范围内的某个值。

7.1 读取测量值的基本信息

模块首次启动

首次启动或重新启动该模块后，这些参数将传递到模块中。在硬件配置的参数中，可预设一种有效负载类型。只有当输出数据（字节 0）中选择其它有效负载类型时，该设置才会更改。这样，即可根据过程要求对输入有效负载进行动态修改。

以下情况下，将使用在参数数据记录 128 或组态工具中定义的有效负载类型：

- 在某种有效负载类型的输出数据中，字节 0 中写入“0”。
- 在某种有效负载类型的输出数据中，字节 0 中的值无效：
 - 无可用的有效负载类型编码，或
 - 对于选定的有效负载类型，可用的地址空间不足。

请参见“选择模块版本 (页 36)”。

电流测量值变为“0”

在以下情况中，数据记录中和有效负载中的电流值以及基于该值的其它所有测量值不显示（或设置为“0”）：

- 电流互感器的馈入电流小于所组态的“与电流额定值 [0.1 %] 相关的测量电流下限”参数值。
- 该通道的二级馈入电流大于 12 A。

除此之外，以下测量值以及相应相位的测量变量均将为“0”：

- 有效的电流值
- 有功功率
- 无功功率
- 视在功率
- 相位角
- 功率因子

浮动平均值由多个功率值计算得出。在相应的一段时间后，仅这些值变为“0”。运行时间计数器以及重置相的有功、无功和视在电能表将停止计数。

总复位

对于带有 20 个字节输出数据的模块版本，可复位一些测量值和计数器级别。

总复位位处 0 -> 1 的边沿变化会产生以下影响：

- 电能计数器、运行时间和限值再次从“0”开始。
- 会从初始值开始再次计算最小值和最大值。
- 测量值记录仪的测量值将被删除。

对于总复位，可置位输出有效负载 (页 185)的字节 16 中的位 7。

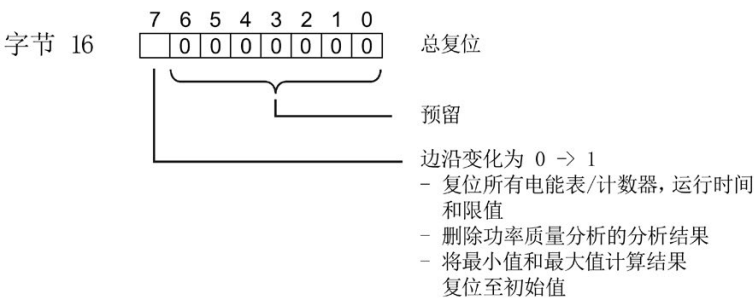


图 7-1 控制总复位的输出有效负载的字节 16

替代值操作

AI Energy Meter CT ST 输入值的替换值为“0”。

参见

从用户数据循环读取测量值 (页 59)

7.2 质量信息

通过质量信息，评估电流、电压、操作象限和旋转磁场的状态。

AI Energy Meter CT ST 的质量信息位于：

- 有效负载的字节 1 中
- ID 为 65500 到 65503 的测量值中

7.2 质量信息

参见

模块版本“32 I/20 Q” (页 185)

7.2.1 用户数据字节 1 中的质量信息

该模块在字节 1 的 8 位字段中，提供有所有数据类型的以下概要质量信息：

- 电流 (I_{L1} 、 I_{L2} 、 I_{L3})
- 电压 (U_{L1} 、 U_{L2} 、 U_{L3})
- 某相位的操作象限

请注意，相位特定测量中用户数据类型的质量信息分配 (ID 154 到 ID 159) 与三相测量中的用户数据类型分配 (ID 244 到 ID 254) 不同。

三相测量中用户数据字节 1 内的质量信息

模块将三相测量的质量信息保存在用户数据类型 ID 244 到 ID 254 中。

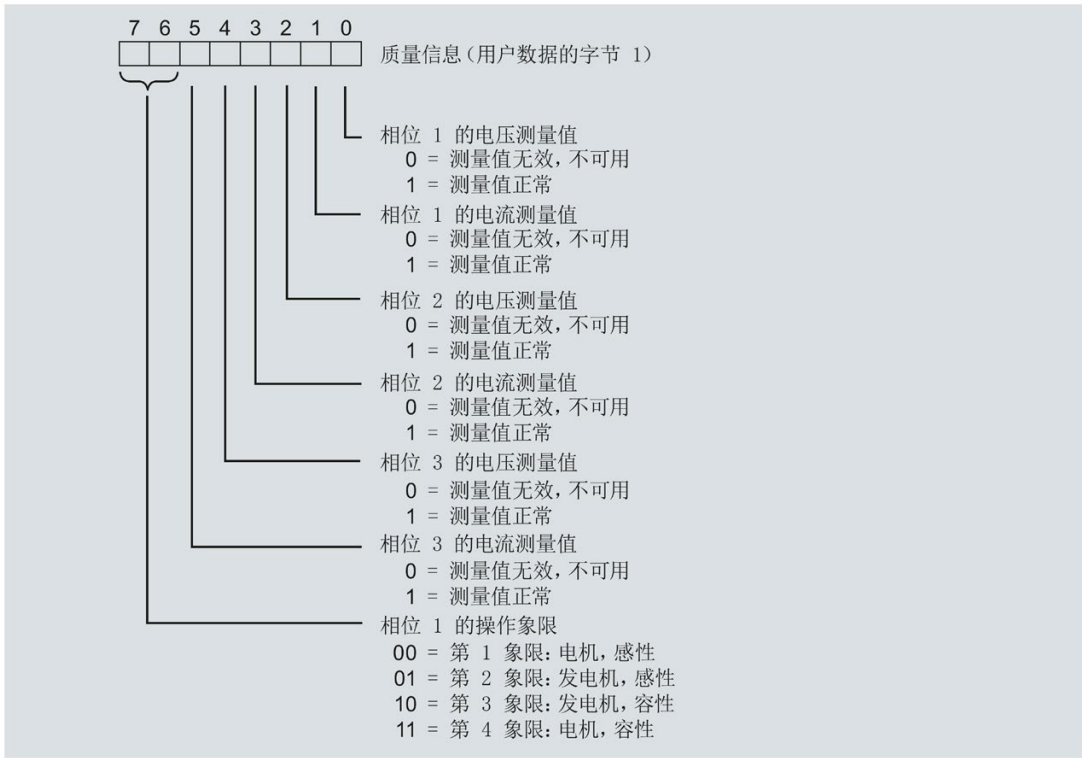


图 7-2 用户数据类型 ID 224 到 ID 254 中字节 1 的分配

相位特定测量中字节 1 内的质量信息

模块将相位特定测量的质量信息保存在用户数据类型 ID 154 到 ID 159 中。

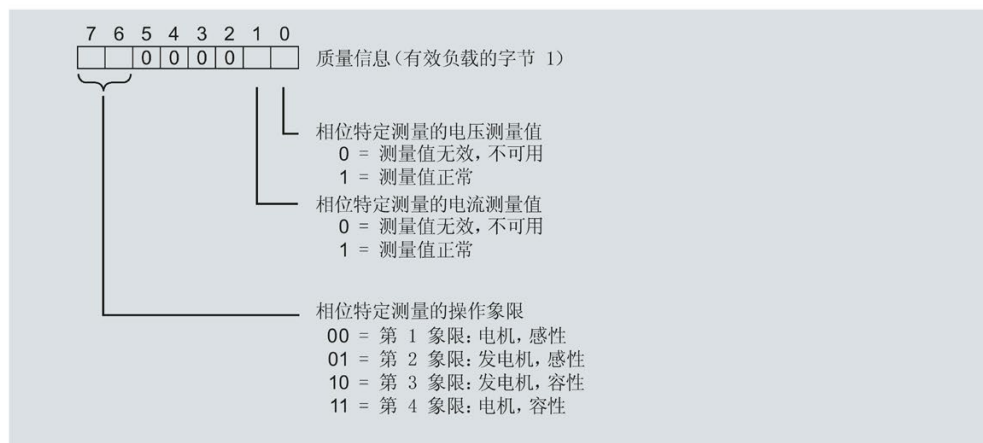


图 7-3 用户数据类型 ID 154 到 ID 159 中字节 1 的分配

7.2 质量信息

7.2.2 带有测量值 ID 的质量信息

模块将带有测量值 ID 65500 到 65503 的完整质量信息保存在一个 16 位字段中。

- 三相测量的测量值 ID 65503
- 相位 1、相位 2 或相位 3 中相位特定测量的测量值 ID 65500、65501 或 65502

三相测量中带有测量值 ID **65503** 的质量信息

模块提供的三相测量质量信息包含有：

- 用户数据类型“三相测量基本变量质量值 (ID 240 或 F0H) ”
- 用户数据 (测量值 ID 66503)
- 测量值数据记录 150

测量值 ID 65503 可提供以下信息：

- 电流 (I_{L1} 、 I_{L2} 、 I_{L3})
- 电压 (U_{L1} 、 U_{L2} 、 U_{L3})
- 所有 3 个相位的操作象限
- 三相系统中的旋转磁场

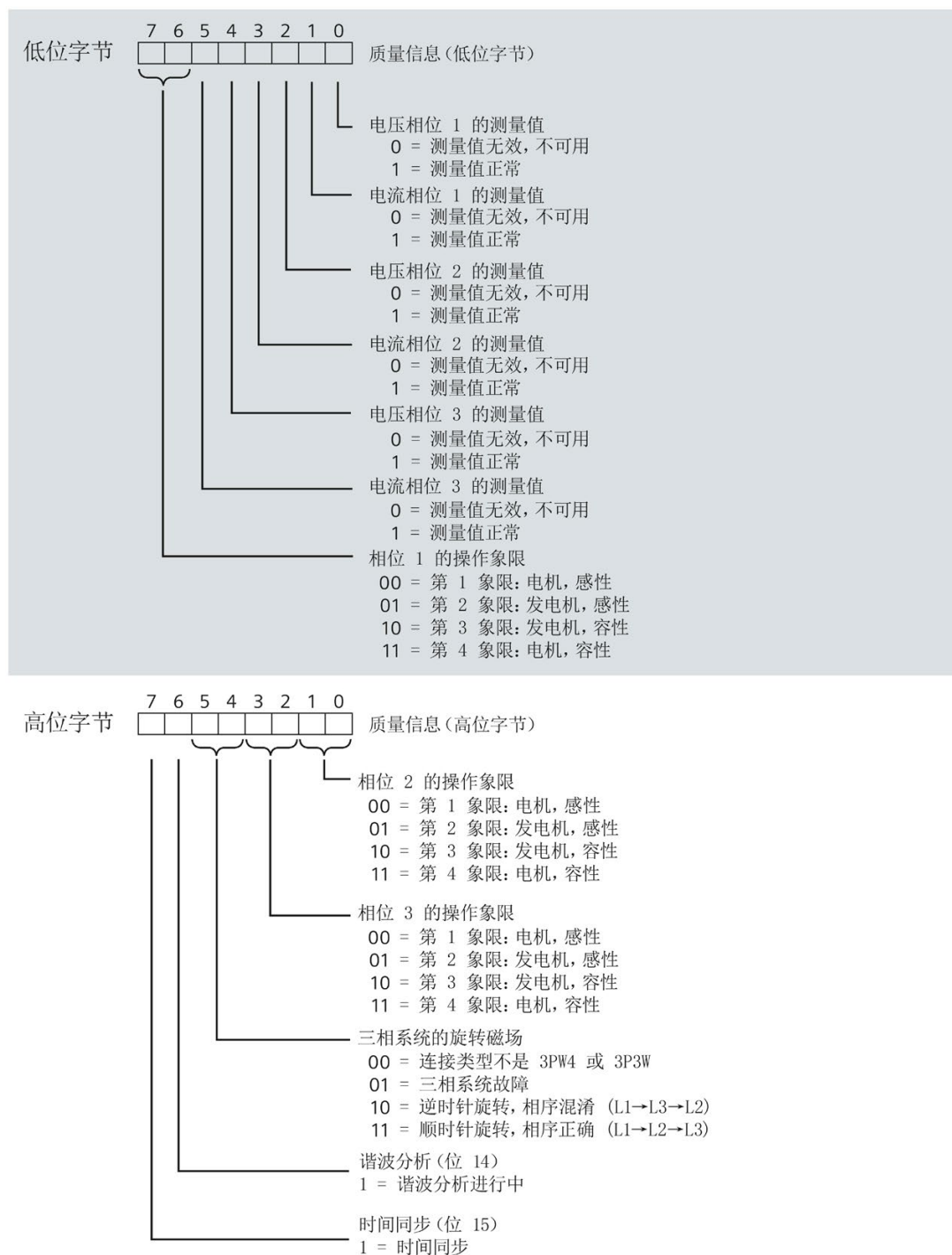


图 7-4 测量值 ID 65503 中, 低位字节和高位字节的质量信息

7.2 质量信息

相位特定测量中带有测量值 ID 65500、65501 或 65502 的质量信息

模块提供的相位 1、相位 2 或相位 3 中相位特定测量的质量信息包含：

- 用户数据（带有测量值 ID 65500、65501 或 65502）
- 测量值数据记录 DS 147、148 或 149

测量值 ID 65500、65501 和 65502 可提供以下信息：

- 相关相位的电流
- 相关相位的电压
- 相关相位的操作象限

与测量值 65503（上图）的分配不同，测量值 ID 65500、65501 和 65502 仅包含有关电流、电压和操作象限的相位特定信息。对于其它相位和旋转磁场，该值为 0。

7.2.3

操作象限

下图显示了各操作象限的质量信息。

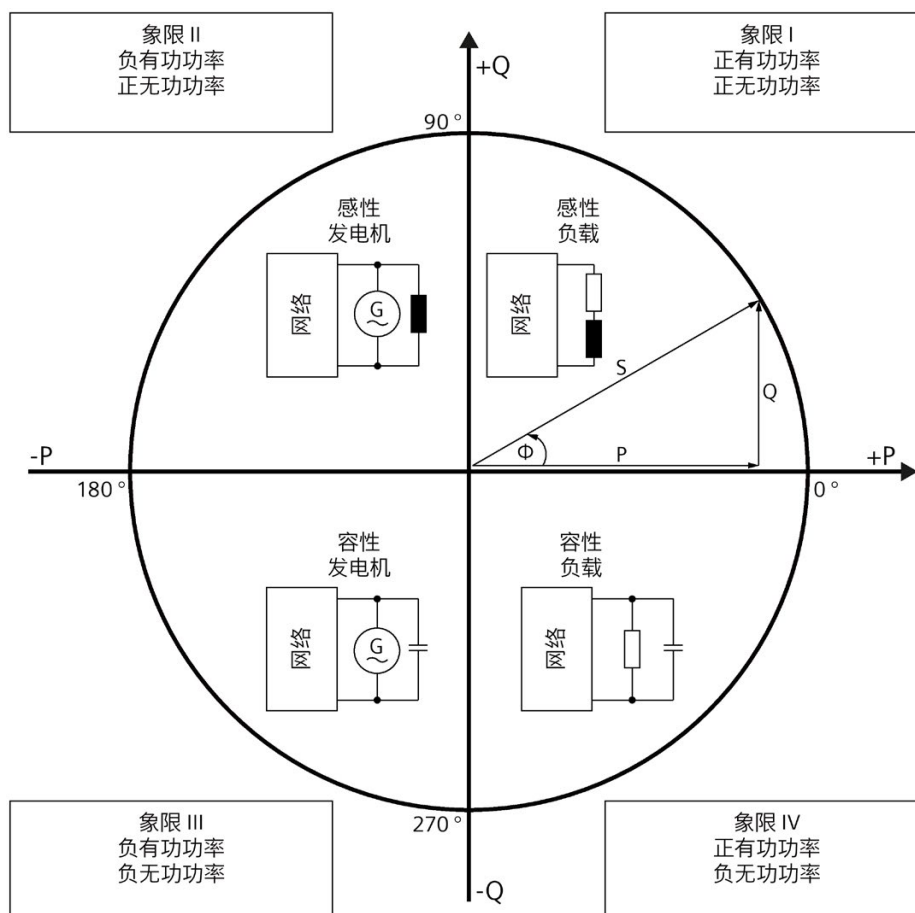


图 7-5 质量位中的象限

7.2 质量信息

7.2.4 接线错误和不正确旋转场的检测注意事项

提供了各种质量信息来评估正确的电能表接线和应用的旋转场。

要求

检测旋转场需要通过 3P4W 或 3P3W 连接类型进行三相操作。

有效负载的字节 1（第 7.2.1 节），或测量值 ID 65500-65503（第 7.2.2 节）

有关测量电流和电压有效性的信息在位 0 到 5 中编码。

有关操作象限的信息在位 6 到 7 中编码，请参见第 7.2.3 节 (页 57)。

电压和电流之间的相位角，测量值相位角 Ln

基于相位角，可以识别电流的流向是否正确，以及电压或电流连接是否发生交换。但是，无法识别交换了哪些相位以及交换的方式。如果接线正确，用电设备的相位角必须处于 270° 到 359° 或 -0° 到 -90° 范围内。对于发电机，接线正确的相位角处于 90° 到 270° 或 -180° 到 -90° 范围内。

电压之间的角度，测量值相位角 ULx-ULy

根据电压之间的相位角，可以检查相序是否正确，并检测出不需要的同相连接。

在对称三相网络中，相电压之间的角度为 $+120^\circ(-240^\circ)$ 或 $-120^\circ(+240^\circ)$ 。

电流之间的角度，测量值相位角 ILx-ILy

根据电流之间的相位角，可以检查相序是否正确以及流向，并检测不需要的同相连接。

对于对称负载，电流之间的相位角与电压之间的相位角相同。

相间电压，测量值 ULx-ULy

可使用相间电压（计算过程中考虑到电压相位之间的角度）检测不需要的同相连接。

7.3 从用户数据循环读取测量值

要求

- STEP 7 已打开。
- AI Energy Meter CT ST 已组态。

用户数据中测量值的缩放

由于 16 位值的值范围通常小于物理值的值范围，因此相应测量值或计算值的用户数据中会随基本值一同提供一个缩放因子。通过以下公式，可确定测量变量的实际值：

测量参数的实际值 = 用户数据中的测量值 × 10^{缩放因子}

操作步骤

要从用户数据中循环读取测量值，请按以下步骤操作：

1. 从输入数据中读取相应的测量值。
2. 根据已缩放测量值处的缩放因子，转换读取的测量值。

示例

在 AI Energy Meter CT ST 中，组态有效负载类型 254 (FEH)“总功率 L1L2L3”。此时，需读取“电流 L1”的测量值。

表格 7-1 总功率 L1L2L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	有效负载类型	BYTE	-	254 (FEH)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 5	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
6 到 7	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009

7.3 从用户数据循环读取测量值

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
8 到 9	有功功率 L1L2L3	INT	1 W	-32768 到 32767	66034
10 到 11	无功功率 Qtot L1L2L3	INT	1 var	-32768 到 32767	66038
12 到 13	视在功率 L1L2L3	INT	1 VA	-32768 到 32767	66036
14 到 17	总有功电能 L1L2L3 (Int32)	DINT	1 Wh	-2147483647 到 +2147483647	225
18 到 21	总无功电能 L1L2L3 (Int32)	DINT	1 varh	-2147483647 到 +2147483647	226
22	预留	BYTE	-	0	-
23	功率因子 λ L1L2L3	USINT	0.01	0 到 100	66037
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-
25	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-
27	标定有功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
28	标定无功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
29	标定视在功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
30	标定总有功电能 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
31	标定总无功电能 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-

在用户数据类型 FE_H (254) 中，电流 L1 的测量值将存储在字节 2 + 3 中。模块的电流值采用 16 位定点数形式提供，值范围为 0 到 65535 且单位为 1 mA。除此之外，还需考虑电流 L1 的缩放因子。该模块的缩放因子位于字节 24 中。

电流 L1 实际值的计算公式如下所示：

$$\text{电流 L1 的实际值} = \text{电流 L1} \times 10^{\text{标定电流 L1}}$$

参见

读取测量值的基本信息 (页 49)

7.4 使用数据记录非循环地读取测量值

所有模块版本都可使用数据记录读取测量值。

有关所有测量值数据记录和结构相关确切信息的概述，请参见附录“所有测量值数据记录的概述”。

要求

在 STEP 7 项目中，已创建一个与待评估数据记录结构相同的 PLC 数据类型。

数据记录的结构示例

以下概述了数据记录 DS 142 的结构。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本 = 2	UINT8	-	3	-
1	预留	UINT8	-	0	-
2 到 5	电压 UL1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	1
6 到 9	电压 UL2-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	2
10 到 13	电压 UL3-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	3
14 到 17	电压 UL1-L2	REAL	V	0.0 到 1000000.0	4
18 到 21	电压 UL2-L3	REAL	V	0.0 到 1000000.0	5
22 到 25	电压 UL3-L1	REAL	V	0.0 到 1000000.0	6
26 到 29	电流 L1	REAL	A	0.0 到 100000.0	7
30 到 33	电流 L2	REAL	A	0.0 到 100000.0	8
34 到 37	电流 L3	REAL	A	0.0 到 100000.0	9

7.4 使用数据记录非循环地读取测量值

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
:		:	:	:	:
210 到 213	中性线电流	REAL	A	0.0 到 100000.0	61149

操作步骤

- 1. 使用 RDREC 指令读取所需数据记录。
测量值位于 RDREC 指令指定的数据块的目标范围内。
- 2. 评估所需测量变量的测量值。

说明

如果要在用户程序中同时读取或写入多个数据记录，请注意，使用 RDREC 或 WRREC 指令启动的激活作业数量会受到所用 CPU 资源的限制。

说明

通过 RDREC 读取 ST 模块上不存在的记录时，会显示错误 0x80B0。

参见

基本测量值的测量值数据记录 (DS 142) (页 222)

7.5 时间同步和时间戳

AI Energy Meter CT ST 支持时间同步和时间戳。

仅自固件版本 V4.2 起的 IM 155-6 PN ST 才支持时钟同步。

时间戳用于确定信息的确切发生日期。可在测量值数据记录中找到时间信息，例如“带时间戳的最大值的测量值数据记录 (DS 154)”和“带时间戳的最小值的测量值数据记录 (DS 155)”。

对于与当前系统时间相对应的 AI Energy Meter CT ST 上的时间，时钟必须在外部同步。有关此方面和其它方面要求的信息，请参见应用示例 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109754890>)。在未时间同步的情况下，AI Energy Meter CT ST 内部时间戳会从 1970 年 01 月 01 日 0:00 开始。

时间戳的结构

下表列出了时间戳的结构：

字节	PNIO Time	格式	长度
0	状态 0：支持通过系统时间主站同步 1：支持本地同步 2：不支持同步	UINT16	2 个字节
2	秒高	UINT16	2 个字节
4	秒低	UINT32	4 个字节
8	纳秒	UINT32	4 个字节

起始值（初始值）是 01.01.1970, 0:00。

说明

如果采用 FAQ 中的解决方案，则状态始终为 2。

电能计数器

简介

AI Energy Meter CT ST 提供多个电能计数器和溢出计数器，可检测线路电能值和相位电能值，例如：

- 有功电能（总计、流出、流入）
- 无功电能（总计、流出、流入）
- 视在电能（总计）
- “输出”介绍了连接系统的再生操作。
- “参考”介绍了连接系统的电机操作。

保持性

AI Energy Meter CT ST 可永久性存储所有计数器值。发生中断后（例如，系统断电），电能计数将使用之前存储的值继续计数。

功能

电能表提供以下基本功能：

- 可读取无限循环计数的测量值
循环计数的结束值：可通过溢出计数器选择 10^3 、 10^6 、 10^9 、 10^{12} 和 10^{15} 。
- 测量范围可在 RUN 模式下更改
- 可通过门开启和停止计数器
- 在 RUN 模式下预设并应用起始值
- 测量变量可通过数据记录和有效负载进行评估。

8.1 评估电能的测量值

可通过以下两种方式评估测量值：

- 使用指令“RDREC”读取测量值。
- 从有效负载类型中读取测量值（不适用于带有 2 个字节输入数据的模块版本）。

电能表的数据记录

可在以下数据记录中读取电能计数器和溢出计数器的测量值。

有关使用数据记录评估测量数据的信息，请参见“使用数据记录周期性地读出测量值 (页 61)”部分。

数据记录的名称	数据记录的编号	注释
基本测量值的数据记录 (页 222)	数据记录 142	总电能 L1L2L3 的测量值
电能表的数据记录 (页 232)	DS 143	相位 L1、L2 和 L3 的电能计数器和溢出计数器的测量值
L1 相位特定测量值的数据记录 (页 245)	DS 147	L1 相位特定电能表的测量值
L2 相位特定测量值的数据记录 (页 251)	DS 148	L2 相位特定电能表的测量值
L3 相位特定测量值的测量值数据记录 (页 257)	DS 149	L3 相位特定电能表的测量值

电能表的有效负载类型

可在以下有效负载类型中读取电能表和溢出表的测量值。

有关使用有效负载类型评估测量数据的信息，请参见“从有效负载循环读取测量值 (页 59)”部分。

有效负载类型的名称	有效负载类型的编号	注释
总电能 L1 L2 L3 (页 196)	ID 249 或 F9 _H	总电能 L1L2L3 的测量值
电能 L1 (页 196)	ID 248 或 F8 _H	L1 相位特定电能表的测量值
电能 L2 (页 196)	ID 247 或 F7 _H	L2 相位特定电能表的测量值

8.1 评估电能的测量值

有效负载类型的名称	有效负载类型的编号	注释
电能 L3 (页 196)	ID 246 或 F6 _H	L3 相位特定电能表的测量值
基本变量质量测量值三相测量 (页 196)	ID 240 或 F0 _H	相位 L1、L2 和 L3 的电能表的溢出状态
基本变量电能表测量 (循环) L1L2L3 (页 196)	ID 239 或 EF _H	相位 L1、L2 和 L3 的电能计数器溢出次数
EE@Industry 测量数据配置文件 E3 (页 196)	ID 227 或 E3 _H	总有功电能和总无功电能 L1L2L3 的测量值
EE@Industry 测量数据配置文件 E2 (页 196)	ID 226 或 E2 _H	总有功电能 L1L2L3 的测量值
基本变量相位特定测量 L1 (页 196)	ID 159 或 9F _H	相位 L1 的相位特定有功、无功和视在电能的测量值
基本变量相位特定测量 L1a (页 196)	ID 158 或 9E _H	相位 L1 的相位特定有功、无功和视在电能的测量值
基本变量相位特定测量 L2 (页 196)	ID 157 或 9D _H	相位 L2 的相位特定有功、无功和视在电能的测量值
基本变量相位特定测量 L2a (页 196)	ID 156 或 9C _H	相位 L2 的相位特定有功、无功和视在电能的测量值
基本变量相位特定测量 L3 (页 196)	ID 155 或 9B _H	相位 L3 的相位特定有功、无功和视在电能的测量值
基本变量相位特定测量 L3a (页 196)	ID 154 或 9A _H	相位 L3 的相位特定有功、无功和视在电能的测量值
用户自定义有效负载类型	ID 1 或 01 _H 和 ID 2 或 02 _H	电能的测量变量可以通过用户自定义的方式进行选择

8.2 为电能计数器和溢出计数器预设并应用起始值

在进行新一轮计数之前，需要用新的起始值启动电能计数器和溢出计数器。

在数据记录 DS 143 中，定义电能计数器和溢出计数器的新起始值。

说明

为计数器预设起始值

如果尚未使用数据记录 DS 143 将任何起始值传送到 CPU，则以值 0 启动计数器。

对于所有模块版本，都有两种应用起始值的方法：

- 从数据记录 DS 143 传送起始值并立即应用起始值
- 传送数据记录 DS 143 中的起始值，并且仅在设置特殊位（用于计数器复位的 DQ 位）后才应用起始值

以下部分介绍了这两种选项。

总复位

对于带有 20 个字节输出数据的模块版本，可复位电能计数器和溢出计数器。对于总复位，不能预设任何起始值，电能计数器和溢出计数器的起始值在进行总复位时始终为零。

有关总复位的更多信息，请参见“读取测量值的基本信息 (页 49)”部分。

8.2.1 为电能表预设起始值

在数据记录 DS 143 中，为电能计数器和溢出计数器定义起始值。

简介

已创建一个与数据记录 DS 143 具有相同结构的 PLC 数据类型。

8.2 为电能计数器和溢出计数器预设并应用起始值

数据记录 DS 143 的结构

以下概述以简化形式显示了数据记录 DS 143 的结构。

有关数据记录 DS 143 的结构更多详细信息，请参见“电能表的结构 (DS 143) (页 232)”部分。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	BYTE	-	1	-
1	预留	BYTE	-	0	-
2	控制字节 1 - L1	BYTE	位字符串	-	-
3	控制字节 2 - L1	BYTE	位字符串		
4	控制字节 1 - L2	BYTE	位字符串		
5	控制字节 2 - L2	BYTE	位字符串		
6	控制字节 1 - L3	BYTE	位字符串		
7	控制字节 2 - L3	BYTE	位字符串		
8 到 15	有功电能流入 L1 的起始值	LREAL	Wh	有关确切的分配，请参见“电能表的结构 (DS 143) (页 232)”部分。	61180
16 到 23	有功电能流出 L1 的初始值	LREAL	Wh		61181
:	:	:	:		:
128 到 129	溢出计数器有功电能流入 L1 的起始值	UINT	-		61190
130 到 131	溢出计数器有功电能流出 L1 的起始值	UINT	-		61191
:	:	:	:		

数据记录 DS 143 的分配

字节 0 和字节 1：数据记录的版本

数据记录版本的标头信息。

字节 2 到 字节 7：电能计数器和溢出计数器的控制字节

通过 WRREC 指令写入数据记录 143 时，字节 2 到 7 用做电能表、溢出计数器和运行时间计数器中相位特定的控制信息。每个相位的控制信息长度为 2 个字节。

字节 8 到字节 127：各个电能表的起始值

在数据记录 143 中，电能表的起始值为 64 位浮点数。该格式与 S7-1200 和 S7-1500 中的数据类型 LREAL 相对应。

字节 128 到字节 157：溢出计数器的初始值

在数据记录 143 中，溢出计数器的初始值为 16 位整数。该格式与 S7-1200 和 S7-1500 中的数据类型 UINT 相对应。

8.2.2 立即应用数据记录 DS 143 的中起始值

对于电能计数器和溢出计数器的每个单独相位，都可按照有功电能、无功电能和视在电能分别应用起始值。

要求

在 STEP 7 项目中，已创建一个与数据记录 DS 143 具有相同结构的 PLC 数据类型，并且已输入起始值。

8.2 为电能计数器和溢出计数器预设并应用起始值

所有模块版本的操作步骤

- 1. 在 DS 143（字节 3、5 和 7）的控制字节 2 中，为每个相位中要设置初始值的电能表设置类别（有功、无功、视在电能）。



图 8-1 DS 143 中的控制字节 2 的分配

- 2. 在 DS 143（字节 2、4 和 6）的控制字节 1 中，可针对每个相位定义是否要为电能计数器或溢出计数器应用起始值。

应用取决于控制字节 2 中的类别选择。

- 如果要应用溢出计数器的起始值，置位位 0。
- 如果要为电能表应用起始值，置位位 2。

8.2 为电能计数器和溢出计数器预设并应用起始值

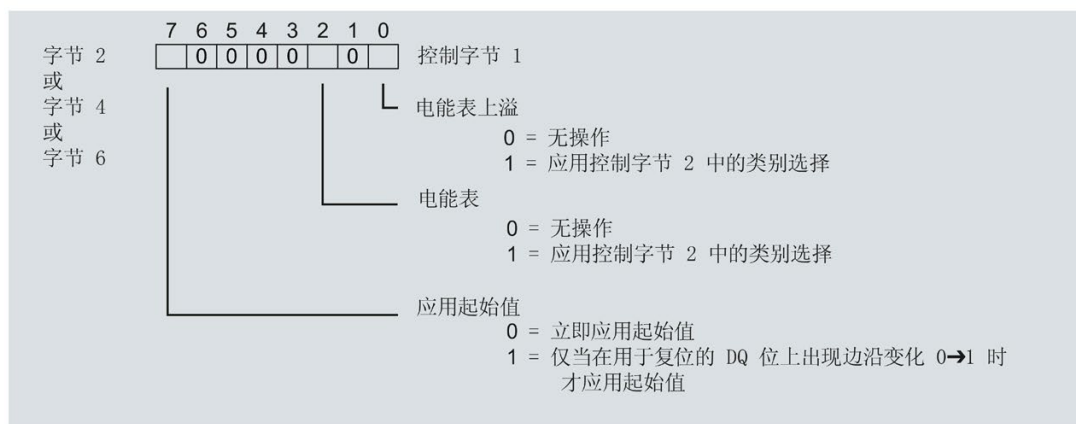


图 8-2 DS 143 中控制字节 1 的分配

8.2 为电能计数器和溢出计数器预设并应用起始值

3. 在 DS 143 的控制字节 1 中定义立即应用起始值。
 - 将位 7 设置为 0，以便在写入数据记录后立即应用起始值。
4. 通过 WRREC 指令将数据记录传送到 CPU。

8.2.3 使用 DQ 位应用数据记录 DS 143 中的起始值

由于输出数据的长度各不相同，因此电能计数器和溢出计数器的起始值设置取决于所组态的模块版本。

带有 20 个字节输出数据的模块版本

如果所用模块版本带有 20 个字节的输出数据，则可以：

- 电能计数器和溢出计数器的所有相位，都可按照有功电能、无功电能和视在电能分别应用起始值。
- 电能计数器和溢出计数器的每个单独相位，都可按照有功电能、无功电能和视在电能分别应用起始值。

带有 2 个字节的输出数据的模块版本

如果所用模块版本带有 2 个字节的输出数据，则始终同时为所有电能计数器和溢出计数器应用起始值。

要求

- 在 STEP 7 项目中，已创建一个与数据记录 DS 143 具有相同结构的 PLC 数据类型，并且已输入起始值。

应用取决于控制字节 2 中的类别选择。

 - 如果要应用溢出计数器的起始值，置位位 0。
 - 如果要为电能表应用起始值，置位位 2。
- 在 DS 143 的控制字节 1 中，已将位 7 设置为“1”（通过 DQ 位应用起始值）
- 已将带新的起始值的数据记录 DS 143 传送到 CPU。有关数据记录的分配，请参见“电能表的结构 (DS 143) (页 232)”。

说明

为计数器预设起始值

如果尚未使用数据记录 DS 143 将任何起始值传送到 CPU，则以值 0 启动计数器。

模块版本中输出数据为 20 个字节时的具体操作步骤

为电能计数器和溢出计数器的所有三个相位应用起始值

1. 在输出数据的字节 2 中，选择想要为其应用起始值的类别。
 - 置位有功电能计数器的位 5。
 - 置位无功电能计数器的位 6。
 - 置位视在电能计数器的位 7。

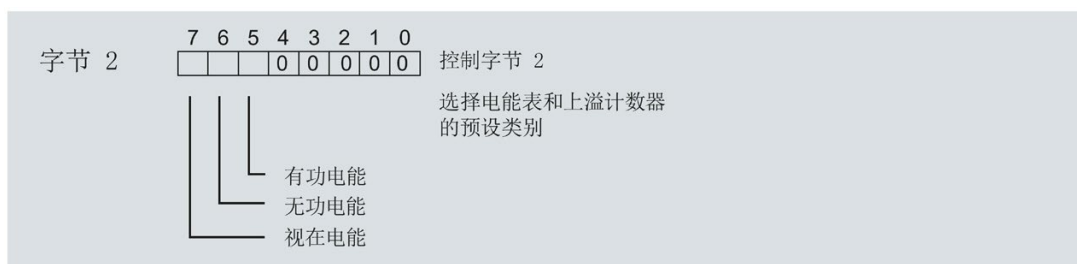


图 8-3 选择复位类别

2. 在输出数据的字节 1 中置位复位位（位 7）。

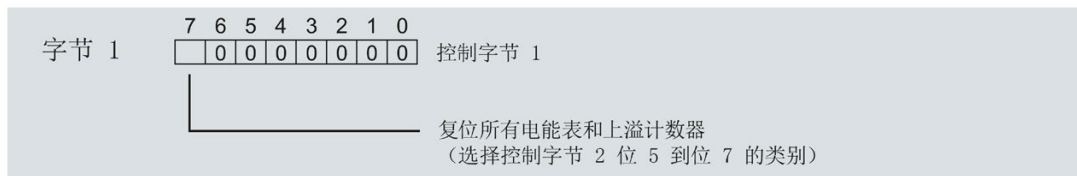


图 8-4 电能计数器和溢出计数器的复位位

如果复位位的边沿发生 0 → 1 的变化，模块将先前在字节 2 中选择的电能计数器和溢出计数器复位为其起始值。

8.2 为电能计数器和溢出计数器预设并应用起始值

为电能计数器和溢出计数器应用起始值以进行相位特定计数
也可使用输出数据，复位相位特定的电能计数器和溢出计数器。
根据适用情况，按照“为电能计数器和溢出计数器的所有三个相位应用起始值”中所述的步骤进行操作。

- 1. 在输出数据的字节 7、9 和 11 中，选择想要为其应用相位特定起始值的类别。
 - 置位有功电能计数器的位 5。
 - 置位无功电能计数器的位 6。
 - 置位视在电能计数器的位 7。

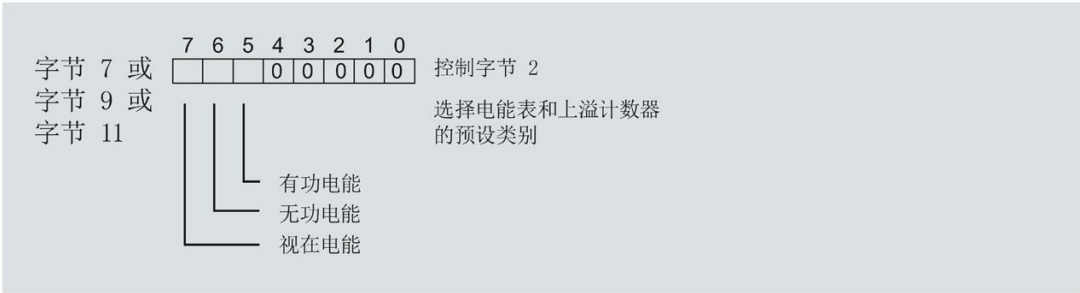


图 8-5 类别的选择

- 2. 在输出数据的字节 6、8 和 10 中，为相位特定的起始值设置复位位（位 7）。

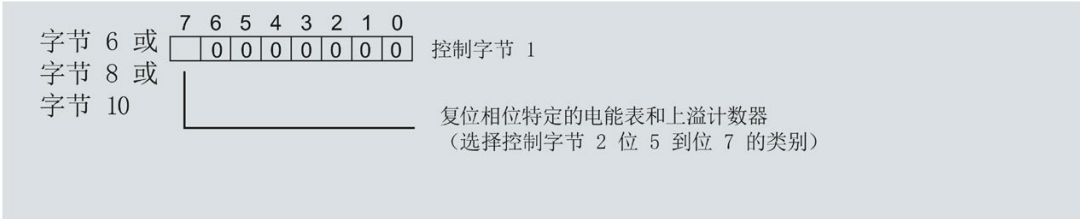


图 8-6 相位特定的电能计数器和溢出计数器的复位位

如果相位特定复位位的边沿发生 0 -> 1 的变化，模块将先前在字节 7、9 和 11 中选择的电能计数器和溢出计数器复位为起始值。

模块版本中输出数据为 2 个字节时的具体操作步骤

如果所用模块版本带有 2 个字节的输出数据，则始终为所有电能计数器和溢出计数器应用起始值。

- 在输出数据的字节 1 中置位复位位（位 7）。

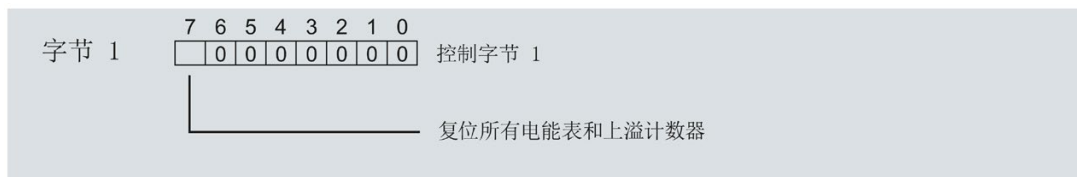


图 8-7 所有电能计数器和溢出计数器的复位位

如果复位位的边沿发生 0 → 1 的变化，模块将所有电能计数器和溢出计数器复位为其起始值。

8.3 启动和停止电能表

电能表 AI Energy Meter CT ST 的启动或停止测量方法有两种：

- 门计数

当使用 0 → 1 的边沿变化在输出数据中设置计数器门的 DQ 位时，模块开始计数。如果使用 1 → 0 的边沿变化来复位 DQ 位，则计数器停止。

- 无门计数

只要模块开启，模块便立即开始计数。计数无法停止。

以下部分介绍了这两种选项。

门计数

要求：

电流值高于组态的“与电流额定值 [0.1%] 相关的测量电流下限”。

操作步骤

如果希望使用控制门开始计数，请按以下步骤进行操作：

- 1. 在模块的参数分配中激活参数“激活电能表门开关”(Activate gate switch for energy meter)。
- 2. 在输出数据的控制字节 1 中，置位计数器门（位 6）的 DQ 位。

只要计数器门的 DQ 位的边沿变化为 0 -> 1，模块就开始计数。

如果希望再次停止计数，则复位输出数据中控制字节 1 中的位 6。边沿变化为 1 -> 0 时，计数停止。

参数“激活电能表门开关”(Activate gate switch for energy meter) 和“计数器门”的 DQ 位的行为特性类似于触点并联。

门已启用: 如果 DQ = “1”，则门“打开”

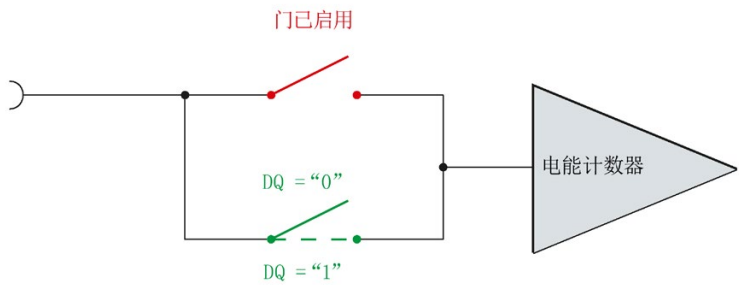


图 8-8 门已启用

说明

模块-全局/相位-粒度 PLC

如果同时为全部三个相位使用门控，则在输出地址 1 处使用控制字节 1。对于门控的相位特定分辨率，使用地址 6（相位 1）、8（相位 2）或 10（相位 3）作为控制字节 1。模块-全局 PLC 的分辨率会否决相位-粒度的分辨率。

无门计数

要求

电流值高于组态的“与电流额定值 [0.1%] 相关的测量电流下限”。

操作步骤

在模块的参数分配中取消激活“激活电能表门开关”(Activate gate switch for energy meter)。

只要模块启动，模块便开始计数。计数器继续计数。

门已禁用：门始终“打开”（信号通路闭合）

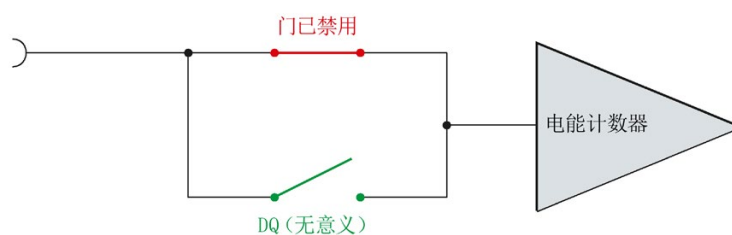
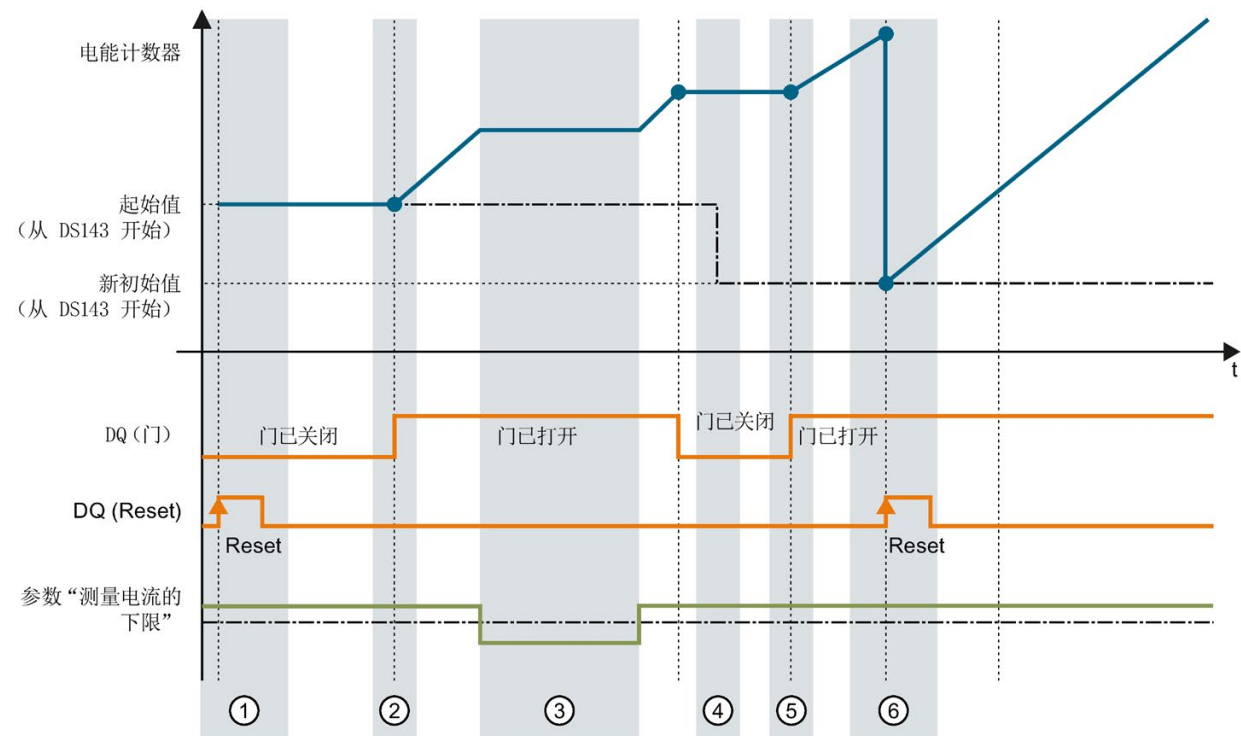


图 8-9 门已禁用

8.4 测量和复位电能表的示例

下图以电能表为例，说明了使用激活门复位和启动/停止电能表的情况：



- ① 计数器复位为组态中指定的值。门已关闭。计数器不计数。
- ② 通过用户数据类型的输出数据中的控制字节 1，打开该门。计数器计数。
- ③ 超出组态的电流下限。计数器不计数。
- ④ 门已关闭。计数器不计数。通过 WRREC 指令将新的起始值写入测量值数据记录 143 (页 232) 中。
- ⑤ 根据用户数据类型输出数据中控制字节 1 中的值，再次打开该门。计数器基于新的起始值开始计数。
- ⑥ 通过用户数据类型的输出数据中的控制字节 1，复位该计数器。计数器基于测量值数据记录 143 中传送过来的新起始值开始计数。

图 8-10 电能表示例

8.5 DS 143 的控制和反馈接口的结构

简介

数据记录 143 (页 232) 中字节 2 到 7 形成了数据记录 DS 143 基于相位的控制接口和反馈接口。

- 字节 2 和 3：相位 1 的控制接口和反馈接口
- 字节 4 和 5：相位 2 的控制接口和反馈接口
- 字节 6 和 7：相位 3 的控制接口和反馈接口

状态信息

通过 RDREC 指令读取数据记录 143 时，在字节 2 到 7 中指定电能计数器、溢出计数器和运行时间计数器中相位特定的状态信息。

基于该状态信息，可判断数据记录 143 中返回值的计数器。如果电能计数器在状态字节 1 中返回值，则可通过状态字节 2 确定电能计数器的类型。

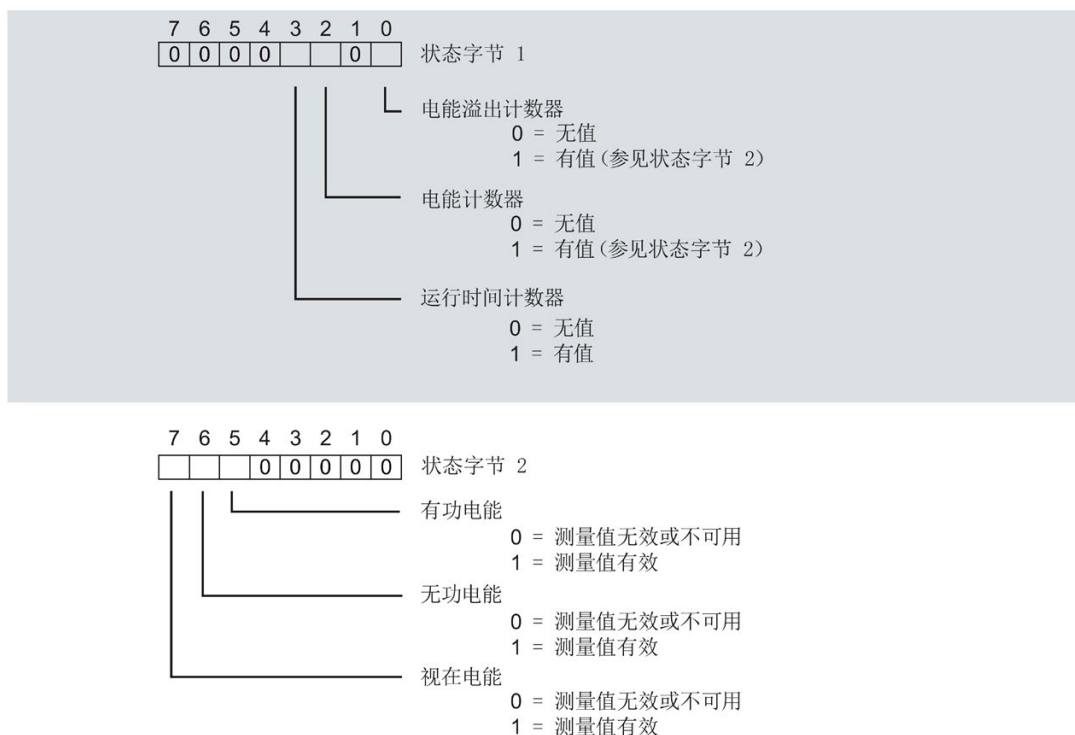


图 8-11 状态信息 DS 143 (读访问)

控制信息

通过 WRREC 指令写入数据记录 143 时，字节 2 到 7 用做电能表、溢出计数器和运行时间计数器中相位特定的控制信息。每个相位的控制信息长度为 2 个字节：

- 在控制字节 1 中，可确定要预设的计数器以及预设计数器的时间。

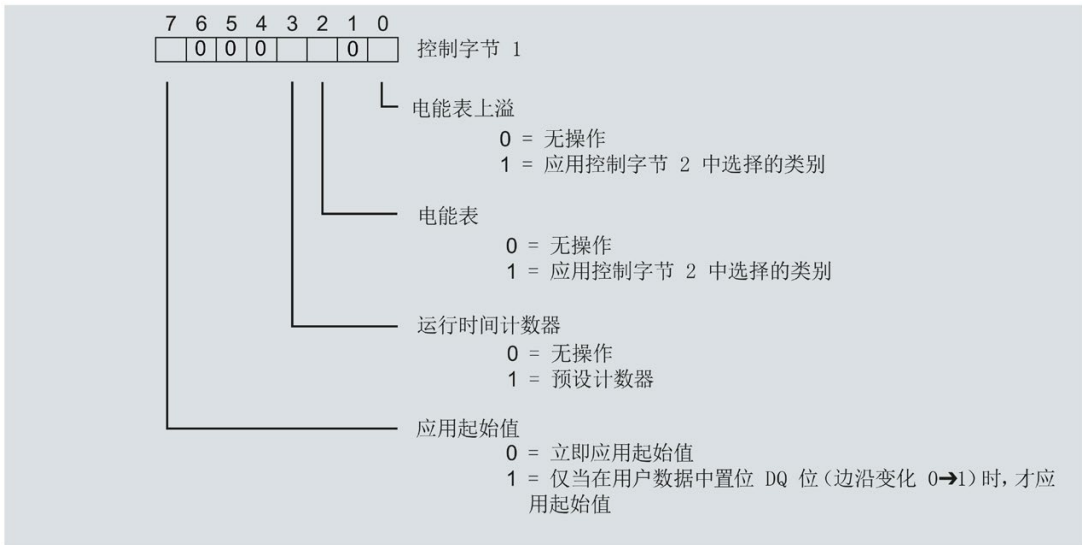


图 8-12 控制信息 DS 143，控制字节 1（写访问）

- 在控制字节 2 中，可确定要预设的电能表类型。

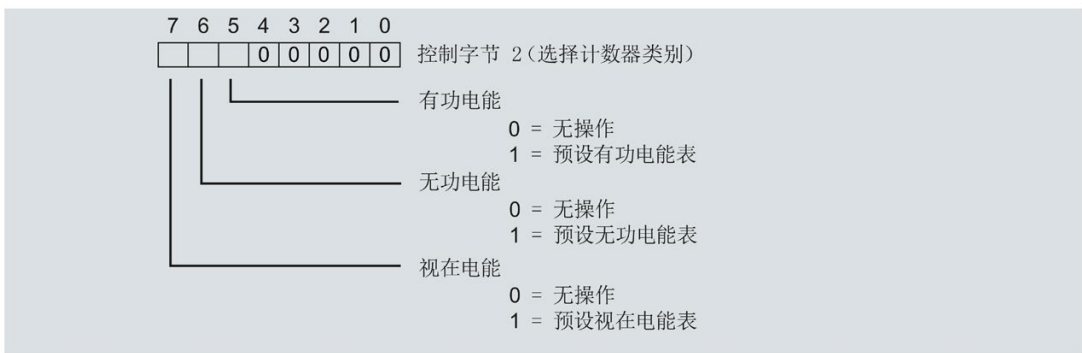


图 8-13 控制信息 DS 143，控制字节 2（写访问）

运行时间计数器

简介

AI Energy Meter CT ST 提供四个运行时间计数器，可对所连接的耗电设备的运行时间进行计数。

- 三个相位特定运行时间计数器
- 1 个运行时间计数器，显示最大的相位特定运行时间计数器的值。

保持性

AI Energy Meter CT ST 可永久性存储所有计数器值。发生中断后（例如，系统断电），将使用之前存储的值继续计数。

功能

运行时间计数器提供以下基本功能：

- 测量范围为 0 到 3.4×10^{38} 小时。
- 可通过门启动和停止运行时间计数器
- 在 RUN 模式下预设并应用起始值
- 使用数据记录和有效负载评估计数器状态

9.1 评估运行时间计数器

评估运行时间计数器的方法有两种：

- 通过 RDREC 指令使用数据记录读取计数器状态。
- 从用户自定义的有效负载类型中读取计数器状态。

运行时间计数器的数据记录

可以在以下数据记录中读取运行时间的测量值。

有关使用数据记录评估测量数据的信息，请参见“读取和处理测量值 (页 49)”部分。

数据记录的名称	数据记录的编号	注释
电能表的数据记录 (页 232)	DS 143	相位 L1、相位 L2、相位 L3 的相位特定运行时间计数器和最大相位特定运行时间计数器 L1L2L3
高级测量值和状态值的测量值数据记录	DS 150	
用户定义数据记录的测量值数据记录 (页 265)	DS 151	可以用户自定义的方式选择运行时间计数器

运行时间计数器的有效负载类型

可以在以下有效负载类型中读取运行时间的测量值。

有关使用有效负载类型评估测量数据的信息，请参见“有效负载类型 (页 196)”部分。

有效负载类型的名称	有效负载类型的编号	注释
用户自定义有效负载类型	ID 1 或 01 _H 和 ID 2 或 02 _H	可以用户自定义的方式选择运行时间计数器

9.2 为运行时间计数器预设并应用起始值

简介

在进行新一轮计数之前，需要用新的起始值启动运行时间计数器进行计数。

在数据记录 DS 143 中，定义运行时间计数器的新起始值。

说明

为计数器预设起始值

如果尚未使用数据记录 DS 143 将任何起始值传送到 CPU，则以值 0 启动计数器。

对于所有模块版本，都有两种应用起始值的方法：

- 从数据记录 DS 143 传送起始值并立即应用起始值
- 传送数据记录 DS 143 中的起始值，并且仅在设置特殊位（用于运行时间计数器复位的 DQ 位）后才应用起始值

以下部分介绍了这两种选项。

总复位

对于带有 20 个字节有效负载的模块版本，可复位运行时间计数器。对于总复位，不能预设任何起始值，运行时间计数器的起始值在进行总复位时始终为零。

有关总复位的更多信息，请参见“读取测量值的基本信息 (页 49)”部分。

9.2.1 为运行时间计数器预设起始值

使用数据记录 DS 143 为运行时间计数器定义起始值。

简介

已创建一个与数据记录 DS 143 具有相同结构的 PLC 数据类型。

数据记录 DS 143 的结构

以下概述以简化形式显示了数据记录 DS 143 的结构。

有关数据记录 143 的结构的更多详细信息，请参见“电能表的结构 (DS 143) (页 232)”部分。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	BYTE	-	1	-
1	预留	BYTE	-	0	-
2	控制字节 1 - L1	BYTE	位字符串	-	-
3	控制字节 2 - L1	BYTE	位字符串		
4	控制字节 1 - L2	BYTE	位字符串		
5	控制字节 2 - L2	BYTE	位字符串		
6	控制字节 1 - L3	BYTE	位字符串		
7	控制字节 2 - L3	BYTE	位字符串		
8 到 15	有功电能流入 L1 的起始值	LREAL	Wh	有关确切的分配，请参见“电能表的结构 (DS 143) (页 232)”部分。	61180
16 到 23	有功电能流出 L1 的初始值	LREAL	Wh		61181
:	:	:	:		:
158 到 161	运行时间起始值 L1	REAL	h		65505
162 到 165	运行时间起始值 L2	REAL	h		65506
166 到 169	运行时间起始值 L3	REAL	h		65507

数据记录 DS 143 的分配

字节 0 和字节 1：数据记录的版本

数据记录版本的标头信息。

字节 2 到 字节 7：电能计数器和溢出计数器的控制字节

通过 WRREC 指令写入数据记录 143 时，字节 2 到 7 用做电能表、溢出计数器和运行时间计数器中相位特定的控制信息。每个相位的控制信息长度为 2 个字节。

字节 8 到 字节 157：各个电能表和溢出计数器的起始值

数据记录 143 中，电能计数器的起始值为 64 位浮点数。该格式与 S7-1200 和 S7-1500 中的数据类型 LREAL 相对应。

在数据记录 143 中，溢出计数器的初始值为 16 位整数。该格式与 S7-1200 和 S7-1500 中的数据类型 UINT 相对应。

字节 158 到字节 169：运行时间计数器的起始值

在数据记录 143 中，运行时间计数器的起始值是 32 位浮点数。该格式与 S7-1200 和 S7-1500 中的数据类型 REAL 相对应。

9.2.2 立即应用数据记录 DS 143 的中起始值

可以为每个单独的运行时间计数器应用起始值。

要求

在 STEP 7 项目中，已创建一个与数据记录 DS 143 具有相同结构的 PLC 数据类型，并且已输入起始值。

9.2 为运行时间计数器预设并应用起始值

所有模块版本的操作步骤

- 1. 在 DS 143（字节 2、4 和 6）的控制字节 1 中，可针对每个相位定义是否希望立即为运行时间计数器应用起始值。
 - 将位 3 设置为 1，以便为运行时间计数器预设起始值。
 - 将位 7 设置为 0，以便模块在写入数据记录后立即应用起始值。

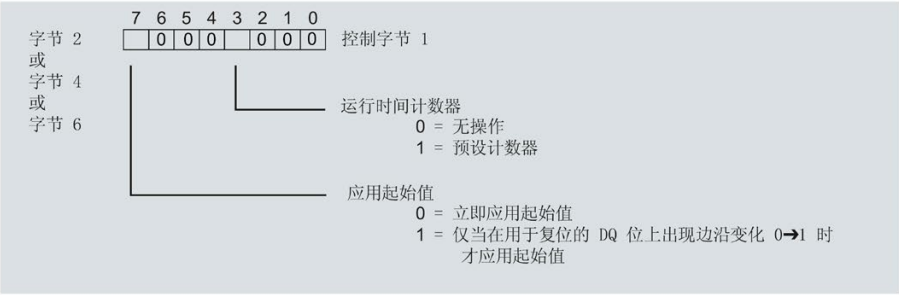


图 9-1 在 DS 143 中为运行时间分配控制字节

2. 通过 WRREC 指令将数据记录传送到 CPU。

9.2.3 使用 DQ 位应用数据记录 DS 143 中的起始值

由于输出数据的长度各不相同，因此运行时间计数器起始值的设置取决于所组态的模块版本。

带有 20 个字节输出数据的模块版本

如果所用模块版本带有 20 个字节的输出数据，则可以：

- 为所有运行时间计数器应用起始值。
- 分别为各个运行时间计数器应用起始值。

带有 2 个字节的输出数据的模块版本

如果使用带有 2 个字节输出数据的模块版本，则同时为所有运行时间计数器应用起始值。

要求

- 在 STEP 7 项目中，已创建一个与数据记录 DS 143 具有相同结构的 PLC 数据类型，并且已输入起始值。
- 将位 3 设置为 1，以便为运行时间计数器预设起始值。
- 在 DS 143 的控制字节 1 中，已将位 7 设置为“1”（通过 DQ 位应用起始值）。（见前图）
- 已将带新的起始值的数据记录 DS 143 传送到 CPU。有关数据记录的分配，请参见“电能表的结构 (DS 143) (页 232)”。

说明

为计数器预设起始值

如果尚未使用数据记录 DS 143 将任何起始值传送到 CPU，则以值 0 启动计数器。

9.3 启动和停止运行时间计数器

为所有运行时间计数器应用起始值的步骤

使用具有 2 个字节和 20 个字节输出数据的模块版本为所有运行时间计数器应用起始值的步骤是相同的。

- 1. 在输出数据的字节 1 中设置运行时间计数器（位 5）的复位位。

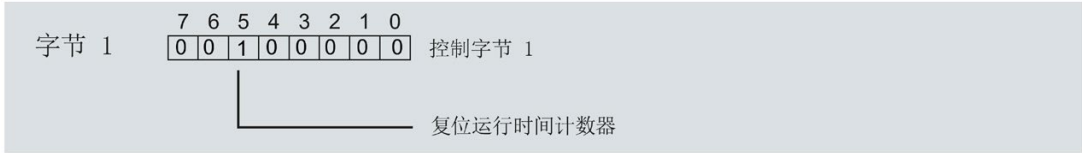


图 9-2 所有运行时间计数器的控制字节 1 复位

如果复位位发生从 0 到 1 的边沿变化，模块将为所有运行时间计数器应用起始值。

为各个运行时间计数器应用起始值的步骤

说明

为相位特定运行时间计数器应用起始值

为相位特定运行时间计数器应用起始值与上述步骤没有区别。在输出数据中，在字节 6、8 和 10 中为相位特定的运行时间计数器选择复位位。

9.3 启动和停止运行时间计数器

运行时间计数器 AI Energy Meter CT ST 启动或停止计数的方法有两种：

- 门计数
当使用 0 -> 1 的边沿变化在输出数据中设置计数器门的 DQ 位时，模块开始计数。如果使用从 1 -> 0 的边沿变化来复位计数器门的 DQ 位，则计数器停止。
- 无门计数
只要模块开启，模块便立即开始计数。计数无法停止。

以下部分介绍了这两种选项。

门计数

要求：

电流值高于组态的“与电流额定值 [0.1%] 相关的测量电流下限”。

操作步骤

如果希望使用控制门开始计数，请按以下步骤进行操作：

1. 在模块的参数分配中激活参数“启用运行时间计数器门”(Enable operating hours counter gate)。
2. 在输出数据的控制字节 1 中，置位计数器门（位 4）的 DQ 位。

只要计数器门的 DQ 位的边沿变化为 0 -> 1，模块就开始计数。

如果希望再次停止计数，则复位输出数据中控制字节 1 中的位 4。边沿变化为 1 -> 0 时，计数停止。

参数“启用运行时间计数器门”(Enable operating hours counter gate) 和“计数器日期”的 DQ 位的行为特性类似于触点并联。

门已启用：如果 DQ = “1”，则门“打开”

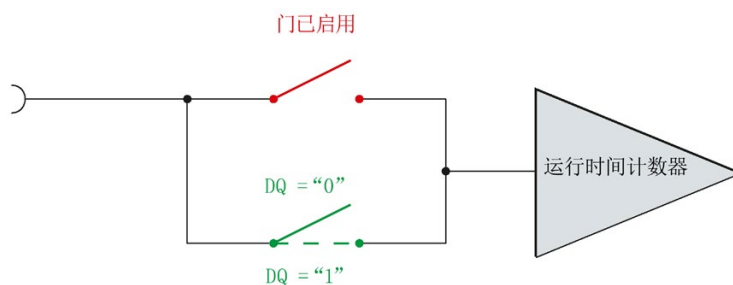


图 9-3 门已启用

无门计数

要求

电流值高于组态的“与电流额定值 [0.1%] 相关的测量电流下限”。

操作步骤

在模块的参数分配中禁用参数“启用运行时间计数器门”(Enable operating hours counter gate)。

只要 CPU 应用数据记录，模块便开始计数。

计数器继续计数。

门已禁用：门始终“打开”（信号通路闭合）

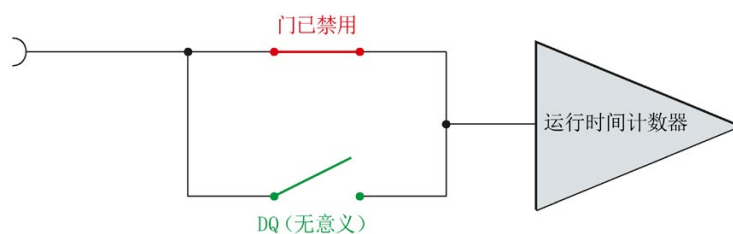


图 9-4 门已禁用

限值监视

10.1 限值监视的工作原理

简介

AI Energy Meter CT ST 最多可监视 16 个模拟量测量变量或计算变量的参数设置下限或上限。

为了定义范围的上限值或下限值，也可为每个测量变量或计算变量指定多个限值。

测量值数据记录 150 将返回当前的超限状态，每个计数器一个限值用于显示超限的次数。此外，每次超限时还可能会生成硬件中断。

在有效负载类型 240 (F0H) 中，可对超限的状态进行评估，也在用户自定义的有效负载类型或用户自定义数据记录中通过测量值 ID 65509 进行评估。

优势

激活限值监视后，可快速检测到测量值现场采集过程中的异常状况。

保持性

所有的计数器状态都将永久性地保存在 AI Energy Meter CT ST 中。发生中断后（例如，系统断电），计数将使用之前存储的值继续计数。

组态

在 STEP 7 中，可组态以下限值监视设置：

- 待监视的测量变量。
- 激活/禁用限值监视。
- 激活/禁用门限值监视。
- 上限或下限值。
- 每个限值的延时和滞后时间
- 超出限值时，激活/禁用硬件中断。
- 用于限值监视的测量值。

10.2 滞后和延时时间对限值监视的影响

超出限值时的硬件中断

硬件中断提供以下信息：

- 所监视测量或算变量的测量值 ID
- 限值的编号（0 = 限值 1；15 = 限值 16）
- 是否超出上限或低于下限的信息

有关详细信息，请参见“硬件中断 (页 123)”部分。

RUN 模式下的控制功能

下表列出了支持的控制信息：

控制信息	默认值	适用于
根据限值启用/禁用监视 ¹	禁用	带有 20 字节输出数据的模块版本
超出总限值的复位编号	0	从输出数据第 2 个字节处开始的模块版本

¹ 仅对启用的门有效

10.2 滞后和延时时间对限值监视的影响

延时和滞后时间

为了防止超出限值及产生的较小波动，可在 STEP 7 中进行以下组态设置：

- 延时时间（0 到 10 s，单位为秒）

通过设置延时时间，可过滤掉相关错误，防止限值监视的触发过于频繁。仅当超限时间大于所组态的时间时，才对超限进行计数。在容许范围内超出上限或下限后，在消除超限时，还需考虑延迟时间。如果在修正超限后测量变量再次处于超限和滞后之间，则没有滞后时也会超出延迟时间。

- 滞后时间（0 到 20%，百分比形式）

通过设置滞后，可抑制限值附近的波动。滞后是一个误差范围，用于定义所组态限值的一个偏差百分比值。仅当监视的值超出该误差范围时，才会认为是超出限值。

说明

通过计算选定测量变量的最小值和最大值，可确定下溢和上溢信息。

下图以一个上限值和一个下限值为例，显示了两个测量值随时间的变化情况以及滞后和延时对超限计数的影响。

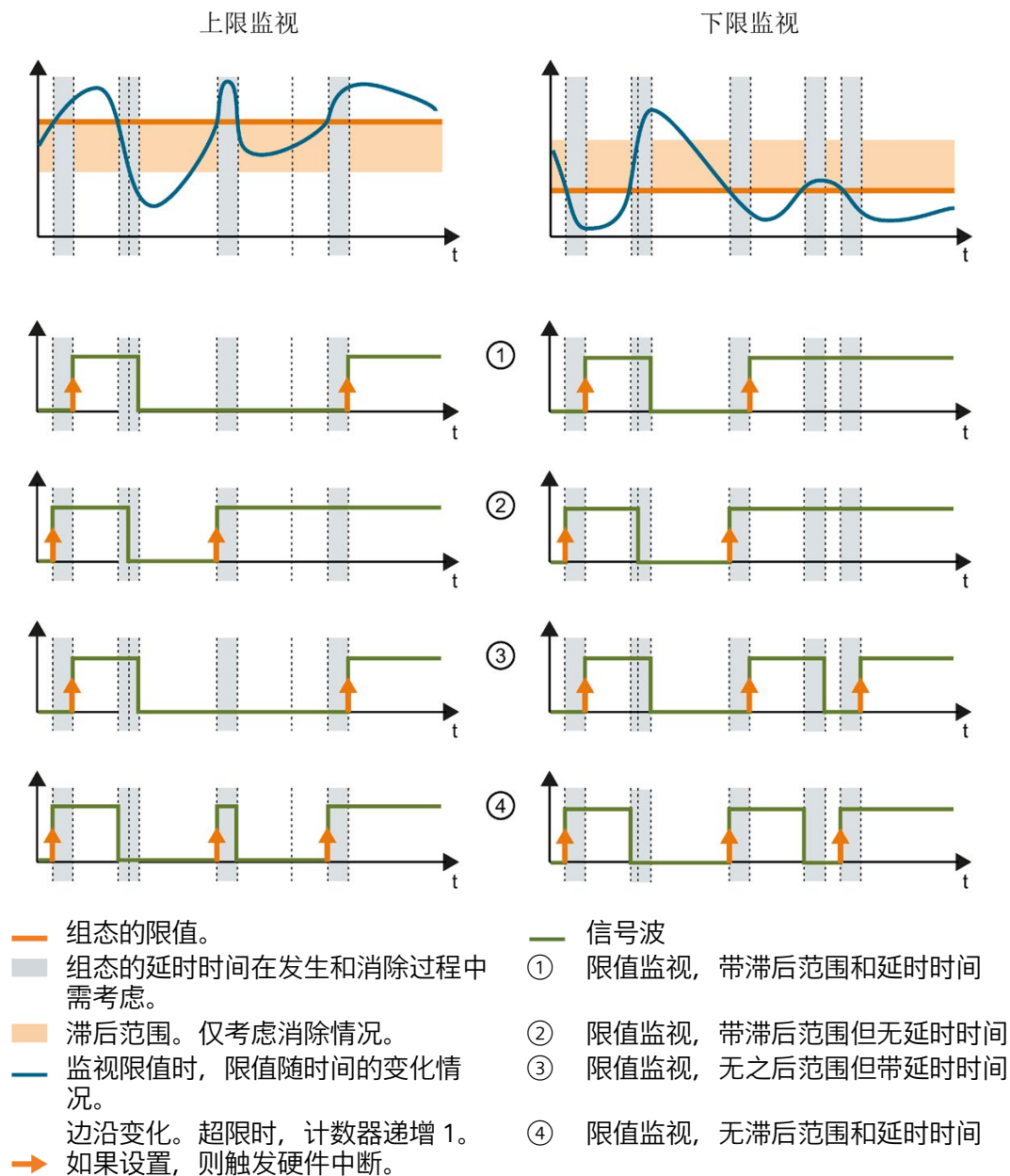


图 10-1 滞后范围和延时时间对限值监视的影响

参见

限值监视的工作原理 (页 91)

10.3 复位、激活和禁用超限计数器

简介

在进行新一轮计数之前，可能需要复位或启用/禁用 AI Energy Meter CT ST 的超限计数器。

这里的“复位”是指，将超限计数器复位为 0。

由于输出数据的长度各不相同，因此超限计数器的复位取决于所组态的模块版本。

模块版本中输出数据为 20 个字节时的复位过程

- 1. 在控制字节 3 和 4 中，选择待复位的超限计数器；参见“启用/禁用超限计数器”。
- 2. 在控制字节 1 中，边沿从 0 到 1 变化时置位复位位（位 3）；参见“复位超限计数器”。

复位输出数据为 2 个字节的模块版本

将控制字节 1 中的复位位（第 3 位）设置为：发生边沿变化时从 0 变为 1。复位操作将在所有组态的超限计数器中全局执行。

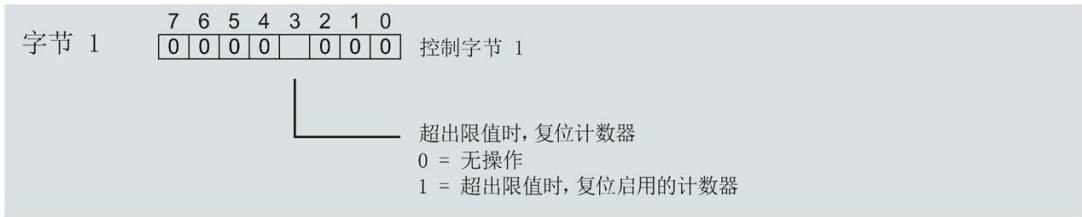


图 10-2 复位超限计数器

激活/禁用超限计数器

模块版本中输出数据为 20 个字节时，才能激活/禁用超限计数器。

要求：在模块的组态过程中，使用 STEP 7 或通过写入数据记录 DS 128 对“限值监视的门控制”(Gate for limit value monitoring) 进行了参数设置。

在控制字节 3 和 4 中，选择待激活/禁用的超限计数器。

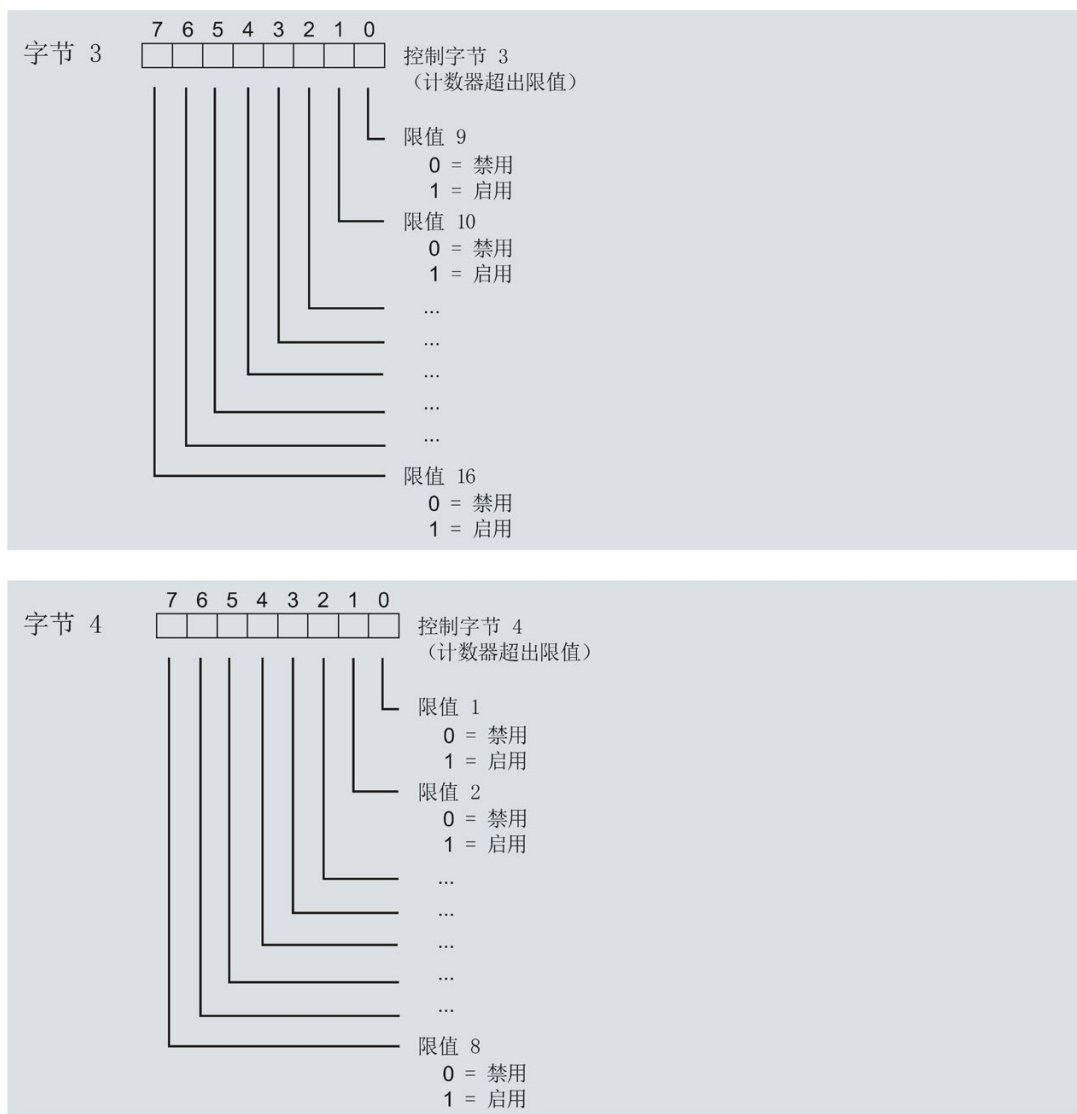


图 10-3 激活/禁用超限计数器

10.4 限值监视的测量变量

可以使用“测量变量 (页 165)”部分的测量变量进行限值监视。

参数“Limit x”的取值范围为 -3.0E + 09 到 +3.0E + 09。

下表列出了限值监视时不可用的测量变量。

测量值 ID	测量变量
220	有功电能流入 L1L2L3 (Int32)
221	有功电能流出 L1L2L3 (Int32)
222	无功电能流入 L1L2L3 (Int32)
223	无功电能流出 L1L2L3 (Int32)
224	视在电能 L1L2L3 (Int32)
225	总有功电能 L1L2L3 (Int32)
226	总无功电能 L1L2L3 (Int32)
61136	中性线电流最大值
61137	中性线电流最小值
62110	有功电能流入 L1 (Int32)
62111	有功电能流出 L1 (Int32)
62112	无功电能流入 L1 (Int32)
62113	无功电能流出 L1 (Int32)
62114	视在电能 L1 (Int32)
62115	总有功电能 L1 (Int32)
62116	总无功电能 L1 (Int32)
62136	基波 $\cos \varphi$ 有功因子 L1 (SINT8)
62210	有功电能流入 L2 (Int32)
62211	有功电能流出 L2 (Int32)
62212	无功电能流入 L2 (Int32)
62213	无功电能流出 L2 (Int32)
62214	视在电能 L2 (Int32)
62215	总有功电能 L2 (Int32)
62216	总无功电能 L2 (Int32)

测量值 ID	测量变量
62236	基波 $\cos \varphi$ 有功因子 L2 (SINT8)
62310	有功电能流入 L3 (Int32)
62311	有功电能流出 L3 (Int32)
62312	无功电能流入 L3 (Int32)
62313	无功电能流出 L3 (Int32)
62314	视在电能 L3 (Int32)
62315	总有功电能 L3 (Int32)
62316	总无功电能 L3 (Int32)
62336	基波 $\cos \varphi$ 有功因子 L3 (SINT8)
65497	当前模块时间
65500	标识符 L1
65501	标识符 L2
65502	标识符 L3
65503	标识符 L1L2L3
65508	电能计数器上溢状态
65509	超限状态 1 至 16
66001	电压 L1-N
66002	电压 L2-N
66003	电压 L3-N
66004	电压 L1-L2
66005	电压 L2-L3
66006	电压 L3-L1
66007	电流 L1
66008	电流 L2
66009	电流 L3
66010	视在功率 L1
66011	视在功率 L2
66012	视在功率 L3
66013	有功功率 L1

10.4 限值监视的测量变量

测量值 ID	测量变量
66014	有功功率 L2
66015	有功功率 L3
66016	无功功率 Qn L1
66017	无功功率 Qn L2
66018	无功功率 Qn L3
66019	功率因子 λ L1
66020	功率因子 λ L2
66021	功率因子 λ L3
66030	频率 (Uint8)
66031	频率 (Uint16)
66034	有功功率 L1L2L3
66035	无功功率 Qn L1L2L3
66036	视在功率 L1L2L3
66037	功率因子 λ L1L2L3
66038	无功功率 Qtot L1L2L3

最小值和最大值

11.1 最小值和最大值

简介

AI Energy Meter CT ST 用于确定一系列测量值和计算值中最大和最小的测量值或计算值。这些值将永久性地存储在模块中，可通过测量值数据记录 DS 144 (页 238)、DS 145 (页 241)、DS 154 (页 266) 和 DS 155 (页 270) 进行读取。

优势

例如，通过存储最小值和最大值，不仅可以进行限值监视，还可检测其它异常情况。

计算最小值和最大值

仅对符合所组态连接方式的相位，计算最小值和最大值。为尚未计算的现有最小值和最大值分配初始值。如果在操作过程中发生诸如欠电流或过电流故障，则系统将计算新的最小值和最大值。

在 AI Energy Meter CT ST 的调试过程中，将按照以下方式对测量值和计算值进行初始化。这样，可确保第一次计算得出的最小值和最大值真实可靠：

- 测量值和计算值的最大值：最小值
- 测量值和计算值的最小值：最大值

从计算开始时，最小值和最大值被确定为“从指针程序”。启动在激活功能或复位后有效。该模块使用当前实际值作为起始值。

输出测量值

基于技术原因，插入或接通负载电压后，模块将延时返回最小值或最大值约 2 秒钟时间。

组态

可在 STEP 7 中组态以下设置：

- 启用最小值和最大值计算
- 启用最小值和最大值计算门

RUN 模式下的控制功能

下表列出了支持的控制信息：

控制信息	默认值	适用于
复位保存的最大值	0	从输出数据第 2 个字节处开始的模块版本
复位保存的最小值	0	从输出数据第 2 个字节处开始的模块版本

说明

自动复位

电流或电压互感器的参数发生变更时，则最小值和最大值将自动复位为初始值。

11.2 复位最小值和最大值

说明

在进行新一轮计数之前，可能需要复位 AI Energy Meter CT ST 的最小值和最大值。这里的“复位”是指，将最小值和最大值复位为初始值。有关初始值的说明，请参见“最大值的测量值数据记录 (DS 144) (页 238)”、“最小值的测量值数据记录 (DS 145) (页 241)”、“带时间戳的最大值的测量值数据记录 (DS 154) (页 266)”和“带时间戳的最小值的测量值数据记录 (DS 155) (页 270)”。

最小值和最大值仅使用通过输出数据复位（DQ 位）进行复位。

由于输出数据的长度各不相同，因此最小值和最大值的复位取决于所组态的模块版本。如果所用模块版本带有 20 个字节的输出数据，则可以：

- 复位所有相位的最小值和最大值。
- 复位各个单独相位的最小值和最大值。

如果所用模块版本中输出数据为 2 个字节，则通常同时复位所有最小值和最大值。

时间戳设置为复位时的初始值 (01.01.1970, 0:00)。

模块版本中输出数据为 20 个字节时的具体操作步骤

复位所有 3 个相位的最小值和最大值

1. 选择字节 2 中待复位的最小值和最大值类别。

- 置位电压和频率的位 0。
- 置位电流和功率因子的位 1。
- 置位有功功率的位 2。
- 置位无功功率的位 3。
- 置位视在功率位 4。
- 置位有功电能的位 5。
- 置位无功电能的位 6。
- 置位视在电能的位 7。

11.2 复位最小值和最大值

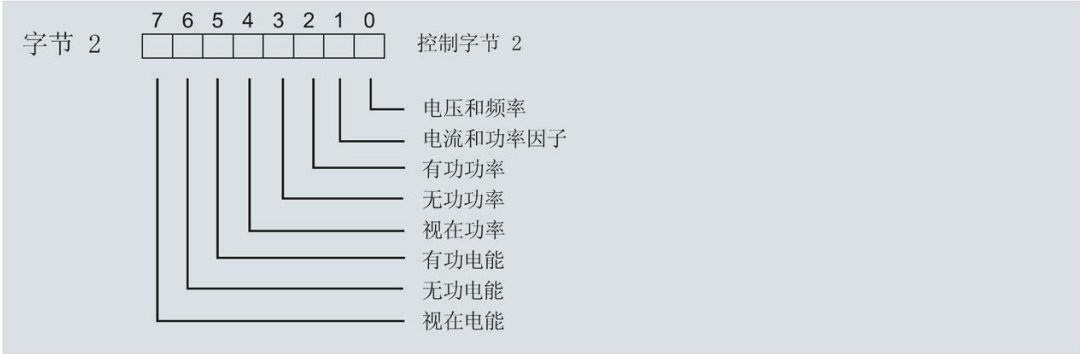


图 11-1 选择最小值和最大值类别

- 在字节 1 中，置位最小值的复位位 0 或最大值的复位位 1。
如果复位位的边沿从 0 变为 1，则模块将复位之前在字节 2 中为所有 3 个相位选择的最小值或最大值。

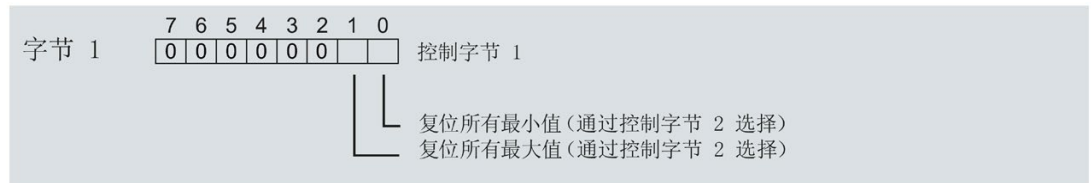


图 11-2 复位最小值和最大值位

复位相位特定测量的最小值和最大值

也可以使用输出数据，复位相位特定的最小值和最大值。

要“复位所有 3 个相位的最小值和最大值”，请执行以下步骤。

- 选择待复位的相位特定的最小值和最大值类别。
 - 在字节 7 中，置位相位 1 中最小值和最大值类别位。
 - 在字节 9 中，置位相位 2 中最小值和最大值类别位。
 - 在字节 11 中，置位相位 3 中最小值和最大值类别位。
- 置位最小值和最大值的复位位（位 0 和位 1）。
 - 在字节 6 中，置位相位 1
 - 在字节 8 中，置位相位 2
 - 在字节 10 中，置位相位 3

如果相位特定的复位位边沿从 0 变为 1，则模块将复位指定相位的最小值或最大值。

模块版本中输出数据为 2 个字节时的具体操作步骤

如果所用模块版本中输出数据为 2 个字节，则通常同时复位所有最小值和最大值。

将控制字节 1 中的复位位（位 0 或位 1）设置为：发生边沿变化时从 0 变为 1。

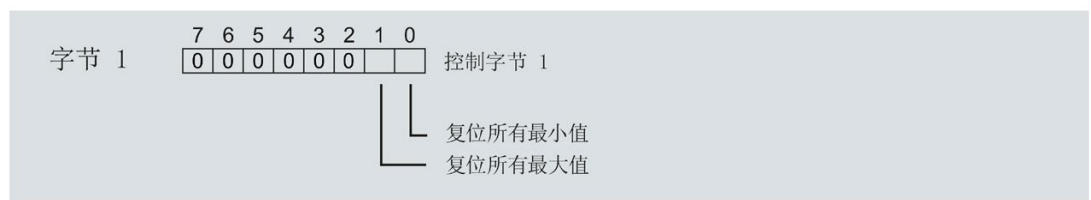


图 11-3 模块版本中输出数据为 2 个字节时，复位最小值和最大值

11.3 门

说明

带有 2 个字节的输出数据的模块版本

门不适用于带有 2 个字节的输出数据的模块版本。

可通过两种方式启动或停止最小值和最大值的计算：

- 使用门计算最小值和最大值

当使用 0 -> 1 的边沿变化在输出数据中置位门的 DQ 位（输出数据字节 1，位 2 =“1”）时，模块开始计算。如果使用 1 -> 0 的边沿变化来复位 DQ 位，则计算停止。

- 不使用门计算最小值和最大值

只要模块启动，模块便开始计算。计算无法停止。

以下部分介绍了这两种选项。

使用门计算最小值和最大值

操作步骤

如果希望使用门开始计算，请按以下步骤进行操作：

1. 在模块的参数分配中激活参数“启用最小值和最大值计算”(Enable minimum and maximum value calculation)。
2. 在输出数据控制字节 1 中置位用于最小值和最大值计算的门的 DQ 位（位 2）。

只要门的 DQ 位的边沿变化为 0 -> 1，模块就开始计算。

如果希望再次停止计算，则复位输出数据中控制字节 1 中的位 2。边沿变化为 1 -> 0 时，计算停止。

参数“启用最小值和最大值计算”(Enable minimum and maximum value calculation) 和“门”的 DQ 位的行为特性类似于触点并联。

门已启用: 如果 DQ = “1”, 则门 “打开”

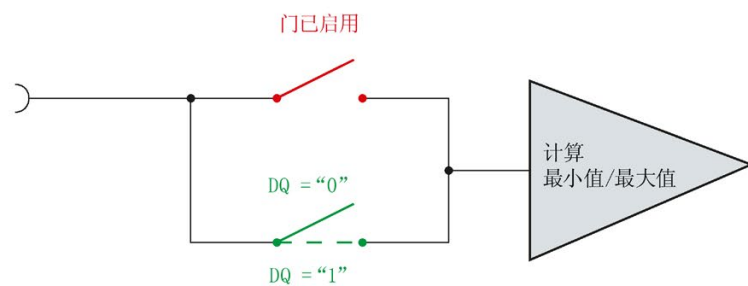


图 11-4 门已启用

说明

模块-全局/相位-粒度 PLC

如果同时为全部三个相位使用门控，则在输出地址 1 处使用控制字节 1。对于门控的相位特定分辨率，使用地址 6（相位 1）、8（相位 2）或 10（相位 3）作为控制字节 1。模块-全局 PLC 的分辨率会否决相位-粒度的分辨率。

不使用门计算最小值和最大值

操作步骤

在模块的参数分配中禁用参数“启用最小值和最大值计算门”(Enable minimum and maximum value calculation gate)。

只要模块启动，模块便开始计算。计算无法停止。

门已禁用：门始终“打开”（信号通路闭合）

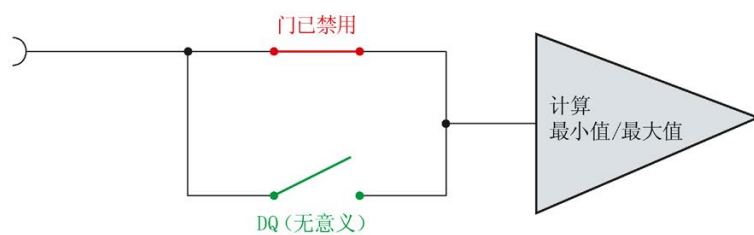


图 11-5 门已禁用

质量分析功能

12.1 无功功率补偿

使用基波功率因子进行无功功率补偿。

此外，还可在测量值数据记录 DS 142 (页 222) 或有效负载 (页 196) 中找到基波功率因子。

12.2 有功因子和功率因子

AI Energy Meter CT ST 分别返回每个相位的有功因子和功率因子并返回总和。

有功因子

有功因子定义如下：

$\cos\varphi$ (有功因子、带符号、基波振荡) : $\cos\varphi = P1/S1$

φ = 基波振荡的相移角

$P1$ = 基波振荡的有功功率

$S1$ = 基波振荡的视在功率

功率因子

功率因子 $\lambda = \cos \Phi$ 是基波振荡和所有谐波 (总和) 的有功功率 (P) 与总视在功率 (S) 之比：

λ (功率因子、无符号、总和) : $\lambda = \cos \Phi = |P|/S$

12.3 中性线电流 I_n

该模块可以测量或计算中性线电流。

要进行测量，必须将电流互感器连接到中性导线上。可以为每个参数设置“测量或计算”行为。测量值“中性线电流 I_n ”（ID：61149）的主要应用是具有第四条线路，即中性线的三相电网：中性线电流通常会错误地给出流动电流。在理想的三相电网中，中性线电流 = 0。

中性线电流的测定不受电流抑制的影响。

参数分配选项

如果连接方式中存在中性线，则可以使用以下参数：

- 禁用中性线电流测量
- 计算中性线电流测量值
- 测量中性线电流测量值

如果连接方式中没有中性线，则可以使用以下参数：

- 请勿使用电流通道
- 测量电流通道

通过通道 LED 显示

连接方式中存在中性线	计算	测量	错误	通道 LED
是	是	是	否	绿色
通道已禁用	---	---	---	熄灭
否	否	是	否	绿色

基于相位的测量值

简介

AI Energy Meter CT ST 可提供各个相位的测量值。

- 通过有效负载类型
 - 通过有效负载类型 158 (9EH) 和 159 (9FH)，对相位 L1 进行相位特定的测量
 - 通过有效负载类型 156 (9CH) 和 157 (9DH)，对相位 L2 进行相位特定的测量
 - 通过有效负载类型 154 (9AH) 和 155 (9BH)，对相位 L3 进行相位特定的测量
- 通过测量值数据记录
 - 通过数据记录 142，对相位 L1、L2 和 L3 进行相位特定的测量
 - 通过数据记录 147，对相位 L1 进行相位特定的测量
 - 通过数据记录 148，对相位 L2 进行相位特定的测量
 - 通过数据记录 149，对相位 L3 进行相位特定的测量

有效负载类型

通过有效负载类型 154 (9AH) 到 159 (9FH)，可评估三相交流电网中各相位的以下测量值：

- 质量信息
- 电流和电压
- 有功、无功和视在功率
- 有功、无功和视在电能
- 功率因子

有关有效负载类型的结构，请参见附录“带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的有效负载类型 (页 196)”。

测量值数据记录

通过测量值数据记录 DS 142、DS 147、DS 148 和 DS 149，可评估三相交流电网中各相位的以下测量值：

- 质量信息
- 电流和电压
- 最小电流和最小电压
- 最大电流和最大电压
- 有功、无功和视在功率
- 最小有功、无功和视在功率
- 最大有功、无功和视在功率
- 有功、无功和视在电能
- 功率因子
- 最小功率因子
- 最大功率因子

有关测量值数据记录的结构，请参见附录 E“基于相位测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147) 版本 1 (页 247)”。

参见

基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148) 版本 1 (页 253)

基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149) 版本 1 (页 259)

参数

14.1 参数

AI Energy Meter CT ST 的参数

通常，使用 STEP 7（TIA Portal，如有必要，可使用 HSP）组态 AI Energy Meter CT ST。在这种情况下，STEP 7 (TIA Portal) 将在组态过程中检查所组态属性的真实性。

此外，也可通过 GSD 文件和 STEP 7 或其他供应商的组态软件为模块进行参数分配。在这种情况下，仅在完成组态加载后，模块才会检查所组态属性的有效性。请注意，某些参数的设置取决于选择的 AI Energy Meter CT ST 连接方式。例如，单相交流电网中测量的连接方式为 1P2W 时，在相位 2 和 3 中输入的参数将无效。如果使用 GSD 文件，系统不会对这些参数进行检查。

这些参数可通过 GSD 文件进行设置，而有效范围则取决于所用的总线系统类型：

- 在 ET 200SP 系统中的 PROFINET IO 上进行分布式操作
- 在 ET 200SP 系统中的 PROFIBUS DP 上进行分布式操作

此外，也可以在 RUN 模式下通过用户程序修改各属性的参数设置。在用户程序中指定参数时，可使用指令“WRREC”通过数据记录将参数传送到模块中（参见附录“使用参数数据记录进行参数分配 (页 141)”）。

下表汇总列示了所有可使用 STEP 7（GSD 文件）组态的参数。

表格 14- 1 AI Energy Meter CT ST 参数（GSD 文件）

参数	值范围	默认设置
硬件中断 *	• 禁用 • 启用	禁用
输入		
诊断：电源电压 L+ 缺失	• 禁用 • 启用	禁用

参数	值范围	默认设置
连接方式	- 禁用 1P2W - 单相, 2 线制 3P4W1, 3 相, 4 线制, 均衡负载 3P4W - 3 相, 4 线制 3x1P2W - 3 x 1 相, 2 线制 2P3W, 2 相, 3 线制 3P3W, 3 相, 3 线制 3P3W1, 3 相, 3 线制, 均衡负载	3P4W - 3 相, 4 线制
电压测量范围	100 V 110 V 115 V 120 V 127 V 190 V 200 V 208 V 220 V 230 V 240 V 277 V 300 V	230 V
线路频率	50 Hz 60 Hz	50 Hz
激活电能表的门开关	- 禁用 - 启用	禁用
电能表终值	- 无终值 (无限计数) - 周期性计数到 10^3 - 周期性计数到 10^6 - 周期性计数到 10^9 - 周期性计数到 10^{12} - 周期性计数到 10^{15}	无终值 (无限计数)

14.1 参数

参数	值范围	默认设置
有效负载类型	请参见表“有效负载类型概览 (页 196)”	总功率 L1L2L3 (W#16#FE)
最小值和最大值计算	- 禁用 - 启用	禁用
最小值和最大值计算门控制	- 禁用 - 启用	禁用
中性导线：电流互感器一级电流 [A]	0 = 禁用 1 到 99999 = 测量 4294967295 = 计算	0
中性导线：电流互感器二级电流 [A]	1 5	1
诊断 上溢电流	- 禁用 - 启用	禁用
诊断 上溢电压	- 禁用 - 启用	禁用
诊断 下溢电压	- 禁用 - 启用	禁用
上溢累积值 诊断	- 禁用 - 启用	禁用
电流额定值 [A]	0 到 99999	1
与电流额定值相关的过电流容差系数 [0.1%]	10 到 60000	100
过电流容差时间 [ms]	0 到 60000	40000
与电流额定值相关的电流测量值下限 [0.1%]	0 到 200	10
启用运行时间计数器	- 禁用 - 启用	禁用
激活电能表的门开关	- 禁用 - 启用	禁用
电流互感器一级电流 [A]	1 到 99999 A	1 A

参数	值范围	默认设置
电流互感器二级电流	1 A 5 A	1 A
电流反向	- 禁用 - 电流反向	禁用
电压额定值 [V]	1 到 999999	230 V
过电压/欠电压容差系数 [0.1%]	10 到 500	100
电压互感器一级电压 [V]	1 到 999999 V	230 V
电压互感器二级电压 [V]	1 到 500 V	230 V
限值		
限值数	0 到 16	0
限值监视	- 禁用 - 启用	禁用
测量变量	测量值 ID, 请参见“测量值数据记录”	无
激活电能表的门开关	- 禁用 - 启用	禁用
硬件中断	- 禁用 - 启用	禁用
限值	取决于选择的测量变量	0.0000
类型	- 上限 - 下限	上限
限值监视的滞后范围 [0.1%]	0 到 200 [0.1%]	10
限值监视的延时时间 [s]	- 无 1 到 10 s	无
有效负载映射		
测量值的数目	0 到 64	0
测量变量	测量值 ID, 请参见“测量变量”	无
数据记录映射		
测量值的数目	0 到 150	0
测量变量	测量值 ID, 请参见“测量变量”	无

* 无法在 RUN 下重新组态。

14.2 参数说明

基本参数

硬件中断

在此，可启用整个模块的硬件中断。

诊断：电源电压 L+ 缺失

激活诊断“负载电压 L+ 缺失”。如果端子 17 上无电压或电压太低，则输出消息“负载电压缺失”(Missing load voltage) 并触发诊断中断。

连接方式

指定 AI Energy Meter CT ST 所用的连接方式。

更多详细信息，请参见“连接示例 (页 27)”。

电压测量范围

在此设置连接到 AI Energy Meter CT ST 的系统工作的电压测量范围。仅在校准模块时才需要该参数。

线路频率

在此设置连接到 AI Energy Meter ST 的系统工作的线路频率。

电能表门开关

激活电能表的门开关。激活门控制时，仅当相应的输出数据位（DQ 位）置为“1”时，电能表才进行计数。

电能表终值

选择电能表周期性计数的终值。也可以指定电能表继续计数而无需考虑终值（无限计数）。计算得出的电能表值将永久性地保存在模块中。

有效负载类型

选择模块启动后所使用的有效负载类型。

最小值和最大值计算

激活最小值和最大值计算。并从测量开始时计算最小值和最大值。所确定的值将与时间戳一起保存在 AI Energy Meter CT ST 中。

最小值和最大值计算门控制

激活用于最小值和最大值计算的门控制。激活门控制时，仅当相应的输出数据位（DQ 位）置为“1”时，电能表才进行计数。

中性导线：电流互感器一级电流 [A]

要确定电流互感器比率，请输入一级电流。该变化比率基于一级和二级电流计算得出。

以下内容适用于使用 GSD 文件进行的参数分配：

- 0 = 禁用中性导线功能
- 1 到 99999 = 测量中性导线电流
- 4294967295 = 计算中性线电流 (0xFFFF FFFF)

中性导线：电流互感器二级电流 [A]

要确定电流互感器比率，请输入二级电流。该变化比率基于一级和二级电流计算得出。

诊断上溢电流

超出“过电流 [0.1 A] 容差值”的“容差时间”后，将监视所测量的电流。超过该值将产生“上溢电流”诊断。

诊断上溢电压

对电压额定值进行容差监视。上溢将触发诊断中断。

诊断下溢电压

对电压额定值进行容差监视。下溢将触发诊断中断。

诊断上溢累积值

将显示计算变量中的累积上溢值。达到上限或下限值时，将停止计数。超出限值时，触发诊断中断。

电流额定值 [A]

输入电流额定值。这是应用程序中的“操作点”。

与电流额定值相关的过电流容差系数 [0.1%]

更多相关信息，请参见“诊断：过载 (页 129)”。

过电流容差时间 [ms]

更多相关信息，请参见“诊断：过载 (页 129)”。

与电流额定值相关的电流测量值下限 [0.1%]

测量电流的可组态下限是指额定值，用于避免电流很低时计算不正确。超低电流测量不正确尤其会导致所用电流互感器值不准确。电流测量的下限根据用户的过程设置为所需的值。

说明

提示：如果要通过实验查找电流测量的下限，请将其设置为更低的值。然后，馈入非常精细的低电流，并确定无法再容许的测量错误。接下来，电流测量的下限设置为用户确定的限值。

如果电流低于电流测量的下限，将会重置受影响相位的以下测量值和派生变量。

- 有效的电流值
- 中性线电流
- 有功功率
- 无功功率
- 视在功率
- 相位角
- 功率因子

移动的平均值由多个功率值构成，这些值只有在相应的时间后才会变为“0”。有功、无功和视在功率的电表以及运行时间计数器不再进行计算。

更多相关信息，请参见“测量电流下限下冲 (页 131)”。

启用运行时间计数器

启用运行时间计数器。计数从电流测量值的可组态下限开始。可通过数据记录或输出位复位或预分配计数器。

激活电能表的门开关

启用运行时间计数器的门控制。激活控制门时，仅当相应的输出数据位（DQ 位）置位为“1”，运行时间计数器才进行计数。

电流互感器一级电流

可输入所用电流互感器的一级电流。该变化比率基于一级和二级电流计算得出。

电流互感器二级电流

可输入所用电流互感器的二级电流额定值（1 A 或 5 A）。该变化比率基于一级和二级电流计算得出。

电流反向

设置是否反转电流的方向。

如果连接不正确，可使用此参数更正测量值，从而避免重新排线。很显然，电流方向仅与功率测量值有关。电流测量值为一个 rms 值。

电压额定值 [V]

输入电压额定值。这是应用程序中的“操作点”。

过电压/欠电压容差系数 [0.1%]

在此输入过电压/欠电压容差系数，增量为 0.1%。有关更多信息，请参见“诊断：上溢/下溢 (页 127)”。

电压互感器一级电压 [V]

输入所用电压互感器的一级电压额定值。该变化比率基于一级和二级电压计算得出。

电压互感器二级电压 [V]

输入所用电压互感器的二级电压额定值。该变化比率基于一级和二级电压计算得出。

限值

限值数

输入待监视限值的测量值数。

限值监视

在此，可激活任意可定义的测量值限值监视。将计数超限次数并永久性存储该计数值。

测量变量

输入要用于限值监视的测量值 ID (页 165)。

激活电能表的门开关

激活用于限值监视的门开关。激活门控制时，仅当相关输出有效负载的相应位置为“1”时，才进行限值监视。

硬件中断

激活硬件中断。超出上限或下限时，将触发硬件中断。如果未激活硬件中断，则仅在有效负载中和 DS 150 中显示超限。

限值

输入超出上限或低于下限时触发超限的限值。超限次数将显示在有效负载中和 DS 150 中。

14.2 参数说明

类型

选择为上限或下限。根据该选择，当值超出（上限）或低于到（下限）限值时，将会触发超限中断或硬件中断。

限值监视的滞后范围 [0.1%]

以百分比形式输入限值的滞后范围。

滞环低于上限或高于下限。以 % 表示的参数是指组态限值。如果测量值在限值附近波动，但未超出滞环，则不会触发新的超限。

限值监视的延时时间 [s]

选择超限的延时时间。延时时间是指报告发生超限前的时间。通过选择延时时间，可过滤掉一些故障。在消除超限时，还需考虑时间延迟。

有效负载映射

测量值的数目

指定用户特定的有效负载映射中所用的测量值/变量数目。

测量变量

选择要用于用户特定有效负载映射的测量变量（带有测量值 ID (页 165)）。

数据记录映射

测量值的数目

指定用户特定数据记录映射中所用的测量值/变量数目。

测量变量

选择要用于用户特定数据记录映射的测量变量（带有测量值 ID (页 165)）。

中断/诊断报警

15.1 状态和错误指示灯

LED 指示灯

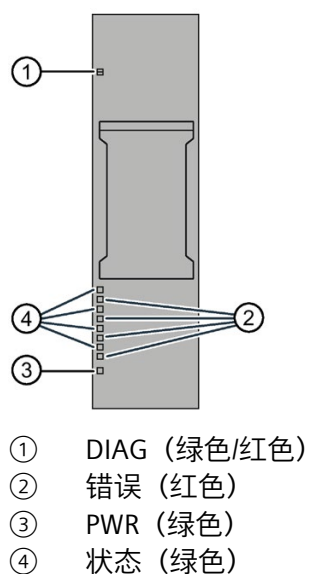


图 15-1 LED 指示灯

LED 指示灯的含义

下表列出了状态和错误指示灯的含义。要了解诊断报警的更正措施，请参见“诊断报警 (页 125)”部分。

15.1 状态和错误指示灯

DIAG LED 指示灯

表格 15- 1 DIAG LED 指示灯的含义

DIAG	含义
 灭	ET 200SP 的电源电压不正常
 闪烁	模块未就绪（未分配参数）
 亮	已分配模块参数并且没有处于诊断状态
 闪烁	已分配模块参数并且处于诊断状态

状态 LED 指示灯

表格 15- 2 状态 LED 指示灯的含义

状态	含义
 灭	通道已禁用或出现错误
 亮	通道已激活且无错误

另请参见“中性线电流 In”

错误 LED 指示灯

表格 15- 3 错误 LED 指示灯的含义

状态	含义
 灭	通道正常
 亮	通道发生故障

PWR LED 指示灯

表格 15- 4 PWR LED 指示灯的含义

PWR	含义
□ 灭	线路电压缺失
■ 亮	线路电压可用

15.2 中断

模拟量输入模块 AI Energy Meter CT ST 支持硬件中断和诊断中断。

15.2.1 硬件中断

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 到 16
- 超出上限 1 到 16

有关事件的详细信息，请参见“RALARM”（读取其它中断信息）指令的硬件中断组织块以及 STEP 7 在线帮助。

在组织块的起始信息中输入触发硬件中断的模块通道。下图显示了如何通过硬件中断组织块的起始信息分配局部数据双字 8。

说明

使用 GSD 文件组态时，可操作 S7-1500 CPU 下游的 AI Energy Meter CT ST。为了使正确的 OB 启动信息可见以供硬件中断进行评估，请在报警 OB 上禁用优化的块访问。

15.2 中断

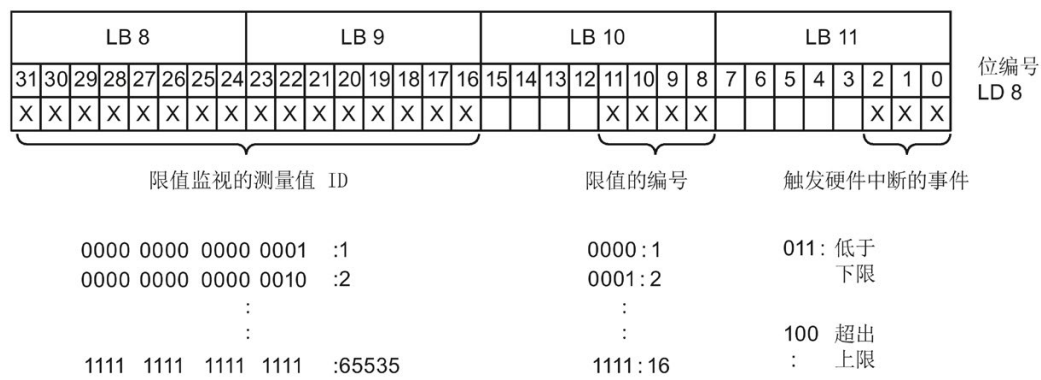


图 15-2 组织块的起始信息

15.2.2 诊断中断

诊断中断

在发生以下情况时该模块将生成诊断错误中断：

- 通道暂时不可用
- 硬件中断丢失
- 错误
- 电源电压缺失
- 参数分配错误
- 超出下溢电压（电源电压误差）
- 超出上溢电压（电源电压误差）
- 过载（电流测量值 > 12 A，或容差时间过后超出了过电流容差）
- 计算值溢出（测量值或计算值画面超出了可表示的值范围）

15.3 诊断报警

说明

诊断消息中通道分配 ↔ 相位

在诊断消息中，将从通道“0”开始对通道进行计数；在 AI Energy Meter CT ST 中，从相位“1”开始计数。

请注意以下分配方式：

- 通道“0” ↔ 相位“1”
- 通道“1” ↔ 相位“2”
- 通道“2” ↔ 相位“3”

表格 15- 5 错误类型

诊断消息	错误代码	含义	纠正措施
欠电压	2H	监视线电压（测量范围）是否在容差范围内。超出容差范围会导致电压上溢/下溢	请遵循线路电压的范围
过压	3H		
过载	4H	• 超出“过电流容差值 [0.1A]”的“容差时间”后，将监视所测量的电流。超出时，将导致电流上溢。 • 已超过二级电流的最大值 (12 A)。	请遵循电流的范围
错误	9H	内部模块错误（通道 0 上的诊断报警适用于整个模块）。	更换模块
参数分配错误	10H	• 模块无法评估通道的参数。 • 参数分配不正确。	更正参数分配
负载电压缺失	11H	端子 17 上的线电压缺失或不足	检查电源
通道暂时不可用	1FH	正在进行固件升级。通道 0 适用于整个模块。模块目前未执行任何测量。	--
		该通道正在进行用户校准。	用户校准已完成

15.4 诊断响应

诊断响应

本章节中介绍报告诊断消息时 AI Energy Meters CT ST 的响应。

诊断时的测量值

即使在诊断期间，只要仍可以获取，就会继续显示测量值。如果测量值无法测量或计算，则显示“0”。

电流测量值下限下冲（零点抑制）

如果提供的电流小于组态的参数“电流测量值下限”(Low limit for current measurement)，则电流测量和所有相关参数都将被抑制并置“0”。

如果电流低于电流测量的下限，将会重置受影响相位的以下测量值和派生变量。

- 有效的电流值
- 有功功率
- 无功功率
- 视在功率
- 相位角
- 功率因子

移动的平均值由多个功率值构成，这些值只有在相应的时间后才会变为“0”。有功、无功和视在功率的电表以及运行时间计数器不再进行计算。

如果通道的二级接入电流高于 12 A，模块会更改限值，电流的测量值和所有相关变量都会设置为“0”。

输入数据设置为“0”

如果接口模块无法再识别 AI Energy Meter CT ST（例如，因为存在故障或未插入），则所有输入数据都将置“0”。

15.4.1 电压诊断

15.4.1.1 诊断：上溢/下溢

简介

用户可以使用参数“过电压/欠电压容差系数”(Tolerance factor overvoltage/undervoltage)围绕在操作点处设定的电压额定值定义容差范围。如果一级电压的有效值超出此容差范围，模块将报告诊断“上溢”或“下溢”。

计算测量电压容差值

使用以下公式计算测量电压容差值：

测量电压容差值 = “电压额定值” ± (“过电压/欠电压容差系数 [%]” × “电压额定值”)

“电压额定值”在操作点处为一级电压。

参数分配

下表列出了必要参数：

表格 15- 6 参数分配

参数	
上溢诊断	启用
下溢诊断	启用
电压额定值	1 到 999999 V
电压互感器一级电压	1 到 999999 V
电压互感器二级电压	1 到 500 V
上溢/下溢容差系数	10 到 50%

示例

下图为工作原理的示意图：

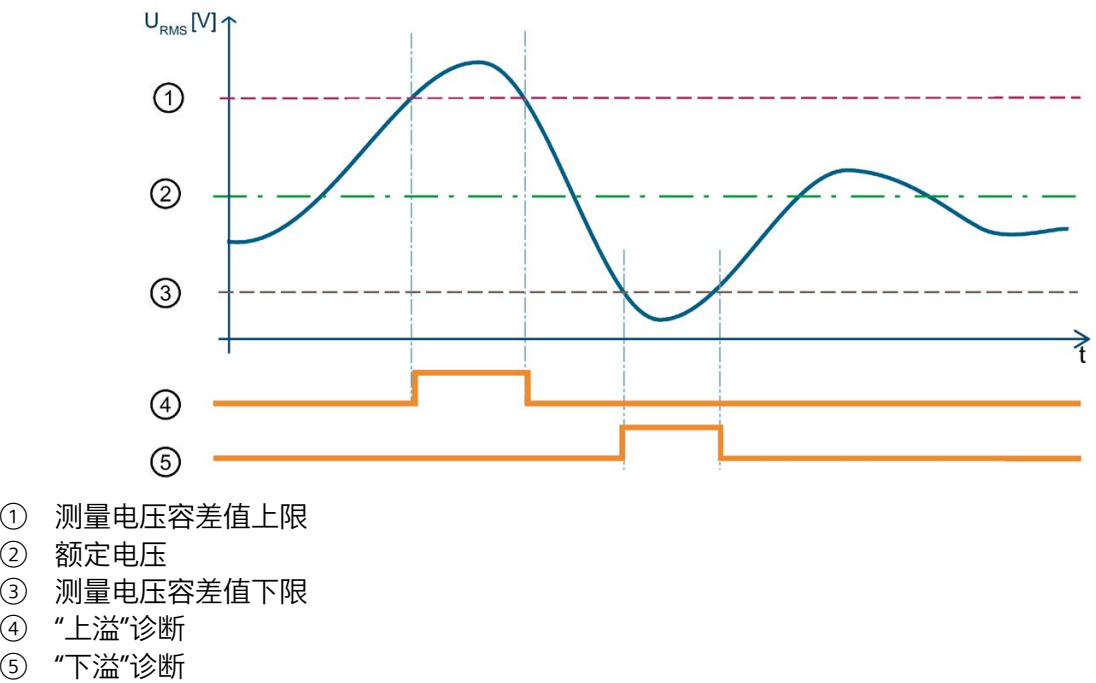


图 15-3 有效电压值的“上溢/下溢”诊断

下表列出了该示例的参数分配：

表格 15- 7 参数分配

参数	
上溢诊断	启用
下溢诊断	启用
电压额定值	230 V
电压互感器一级电压	1000 V
电压互感器二级电压	500 V
上溢/下溢容差系数	20%

在此示例中，使用了一个电压互感器，其比率为 1000V/500V。应用程序的工作点通过“电压额定值”(Nominal Value Voltage) 参数设置为 230 V。此示例中的容差范围为 ±20%，对应于 ±46V 的一级电压有效值。

在该图中，一级电压有效值首先超出容差范围。只要一级电压有效值超出容差范围，模块就会报告“上溢”诊断。

随后，一级电压有效值超出容差范围。只要一级电压有效值超出容差范围，模块就会报告“下溢”诊断。

15.4.2 电流诊断

15.4.2.1 诊断：过载

简介

只要符合以下条件之一，模块就会报告各相位的“过载”诊断：

- 超出每个相位的参数化测出电流容差值，且持续时间为每个相位的参数化过电流容差时间。
- 超出 AI Energy Meters CT ST 的测出电流最大值：
 - 二级测出电流：12 A

计算测出电流容差值

使用以下公式计算测出电流容差值：

测出电流容差值 = “电流额定值” + (“过电流容差系数 [%]” × “电流额定值”)

“电流额定值”在操作点处为一级电流。

参数分配

下表列出了必要参数：

表格 15- 8 参数分配

参数	
过载诊断	启用
电流额定值	0 到 99999 A
电流互感器一级电流	1 到 99999 A
电流互感器二级电流	5 A
过电流容差系数	1 到 6000%
过电流容差时间	0 到 60000 ms

示例

下图为工作原理的示意图：

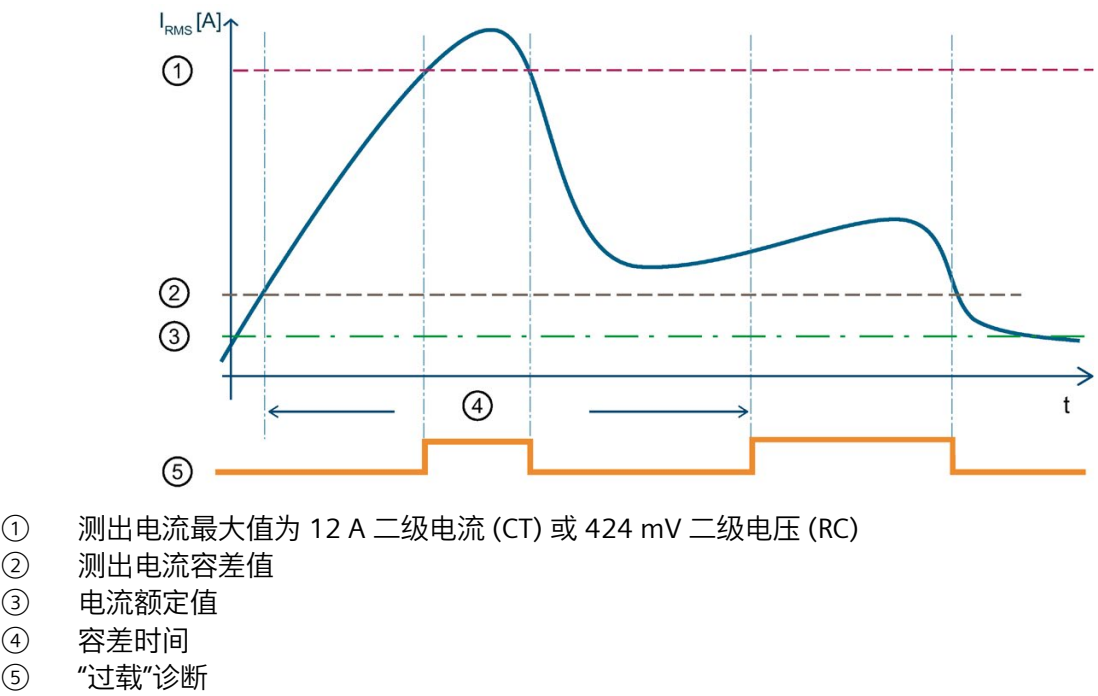


图 15-4 有效电流值的“过载”诊断

下表列出了该示例的参数分配：

表格 15- 9 参数分配

参数	
过载诊断	启用
电流额定值	2000 A
电流互感器一级电流	5000 A
电流互感器二级电流	5 A
过电流容差系数	20%
过电流容差时间	40000 ms

超出模块的测出电流最大值（12000 A 一级电流）后，只要超出测出电流最大值，模块就会报告“过载”诊断。

超出 40000 ms“过电流容差时间”后，只要超过组态的“测出电流容差值”，模块就会报告“过载”诊断。

15.4.2.2 测量电流下限下冲

简介

AI Energy Meter CT ST 通过功能“测量电流下限下冲”来监视各相电流的有效值下限。

低于测量电流下限时，模块会将电流值置 0（零点抑制）。有关将哪些电流测量值置 0 的信息，请参见“读取测量值的基本信息 (页 49)”。

将参数“测量电流下限”设置为大于 0%，即可激活该功能。

计算测量电流下限

使用以下公式计算测量电流下限：

测量电流下限 = “电流额定值” × “测量电流下限 [%]”

“电流额定值”在操作点处为一级电流。

参数分配

下表列出了必要参数：

表格 15- 10 参数分配

参数	
电流额定值	0 到 999999 A
电流互感器一级电流	1 到 999999 A
电流互感器二级电流	1 到 16000 A
电流测量值下限	0 到 20% *

* 0% 表示禁用该功能

示例

下图为工作原理的示意图：

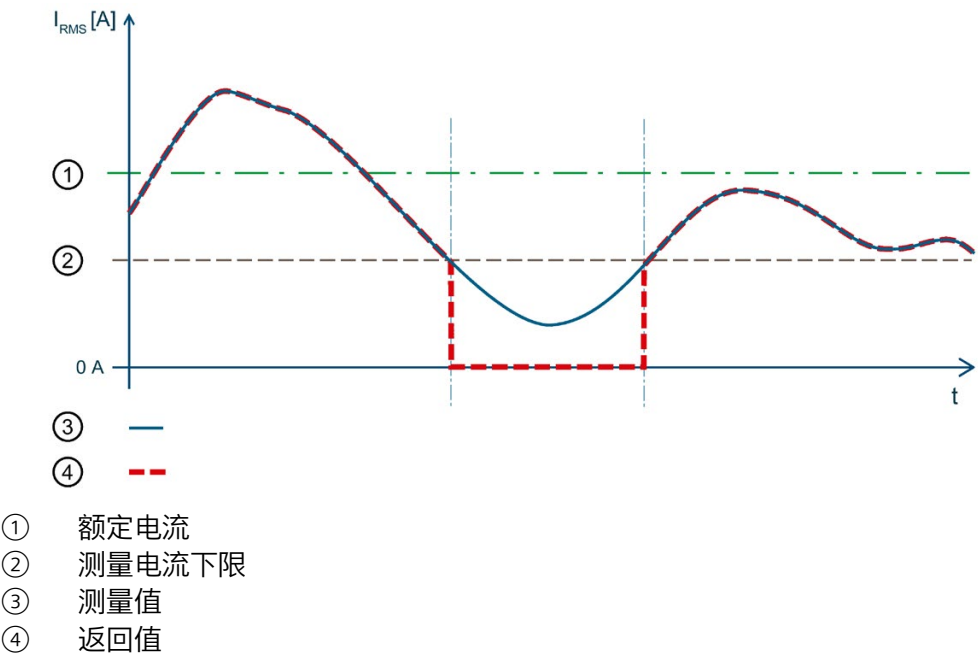


图 15-5 值低于“测量电流下限下冲”时的性能

下表列出了该示例的参数分配：

表格 15- 11 参数分配

参数	
电流额定值	2000 A
电流互感器一级电流	5000 A
电流互感器二级电流	5 A
电流测量值下限	10%

在此示例中，“测量电流下限”定义为 10%。这对应于 200 A 的一级电压有效值。

如果该值低于计算出的电流测量值下限，则模块会将所有与电流相关的测量值（电流有效值、有功功率、无功功率、视在功率、相位角和功率因子）都设置为 0 A，直到再次超过测量电流下限（零点抑制）。在此期间，电能表和运行时间计数器处于停止状态。

技术数据

16.1 技术数据

AI Energy Meter CT ST 的技术规范

下表列出了自 2021 年 3 月起的技术规范。有关每日更新的技术规范数据表，敬请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/pv/6ES7134-6PA01-0BU0/td?dl=zh>)。

商品编号	6ES7134-6PA01-0BU0
一般信息	
产品类型标志	人工智能电表 CT ST
固件版本	V8.0
• 可更新固件	是的
可用的基本单元	U0 类基座单元
支持网络系统	TT, TN, IT
产品功能	
• 电压测量	是的
– 无变压器	是的
– 有变压器	是的
• 电流测量	是的; 最多 3 + 中性线
– 无电流互感器	不
– 有电流互感器	是的; 1 A 或 5 A 换流器
– 带罗氏线圈	不
– 带电流电压转换器	不
• 能量测量	是的
• 频率测量	是的
• 功率测量	是的
• 有功功率测量	是的
• 无功功率测量	是的

商品编号	6ES7134-6PA01-0BU0
• 测量功率因数 • 测量功率因数 • 无功功率补偿 • 电源分析 • I&M 数据 • 时钟同步模式	是的 是的 是的 不 是的; I&M0 至 I&M3 不
附带程序包的 • STEP 7 TIA 端口, 可组态 / 已集成, 自版本 • STEP 7 可组态/ 已集成, 自版本 • PROFIBUS 版本 GSD 版 / GSD 修订版以上 • PROFINET 版本 GSD 版 / GSD 修订版以上	STEP 7 V16 及以上版本, 带 HSP 可通过 GSD 文件组态 各修订版本 3 和 5 以上的 GSD 文件 V2.3
运行模式 • 运行方式切换到 RUN 模式 • 周期式测量值访问 • 非循环式测量值访问 • 固定定义的测量值组 • 自由定义的测量值组	是的; 对于模块类型 32 I / 20 Q, 可以在 25 个有效数据类型之间进行动态切换, 其中 23 个是预定义的, 2 个是用户可自定义的有效数据类型 是的 是的 是的 是的; 适用于循环数据和非循环数据
运行中的 CiR 配置	
可在 RUN 模式下更改参数分配	是的
可在 RUN 模式下校准	是的
安装方式/安装	
安装位置	任意的
电源电压	
电源规格	DC
电源的电压类型	24 V DC

商品编号	6ES7134-6PA01-0BU0
允许范围, 下限 (DC)	19.2 V
允许范围, 上限 (DC)	28.8 V
输入电流	
耗用电流 (额定值)	12.5 mA
耗用电流, 最大值	17 mA
功率损失	
功率损失, 典型值	1 W; 3x 5 A 输入电流, 3x 230 V AC
地址范围	
每个模块的地址空间	
• 输入端	256 byte
• 输出端	20 byte
硬件扩展	
自动编码	是的
• 机械编码键	是的
为不同的接口类型选择基础单元	
• 两线制连接	U0 类基座单元
时间	
运行时间计数器	
• 存在	是的
模拟输入	
循环时间 (所有通道), 典型值	50 ms; 持续更新所有测量值和计算值 (周期性和非周期性数据) 的时间
导线长度	
• 屏蔽, 最大值	200 m
• 未屏蔽, 最大值	200 m
输入端的模拟值构成	
最大扫描频率	2 048 kHz
报警/诊断/状态信息	
报警	
• 诊断报警	是的

商品编号	6ES7134-6PA01-0BU0
• 极限值报警 • 过程报警	是的 是的; 最多可任意选择 16 个过程值针对过高或过低进行监视
诊断 • 电源电压 • 硬件中断丢失 • 参数设置错误 • 模块故障 • 通道不可用 • 溢出/下溢 • 过载电流	是的 是的 是的 是的 是的 是的 是的
诊断显示 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	是的 是的; 绿色 LED 是的; 红色 Fn LED 是的; 绿色 / 红色 DIAG-LED
集成功能	
测量功能 • 电压测量方法 • 电流测量方法 • 测量值采集的方式 • 电压波形 • 测量变量的缓冲 • 参数长度 • 测量值采集带宽	TRMS TRMS 无间隙 正弦或失真 是的 128 byte 3.2 kHz; 高次谐波 : 63 / 50 Hz, 52 / 60 Hz
测量范围 - 频率测量, 最小值 - 频率测量, 最大值	40 Hz 70 Hz
电压测量输入端 - 相线和零线之间可测量的电源电压	277 V

商品编号	6ES7134-6PA01-0BU0
– 火线之间可测量的电源电压	480 V
– 相线和零线之间可测量的电源电压, 最小值	3 V
– 相线和零线之间可测量的电源电压, 最大值	300 V
– 火线之间可测量的电源电压, 最小值	6 V
– 火线之间可测量的电源电压, 最大值	519 V
– 火线和零线的内部电阻	1.5 MΩ
– 每根相线的功耗	60 mW; 300 V AC
– 抗冲击电压能力 1.2 / 50μs	2.5 kV
电流的测量输入端	
– 交流电时可测量的相对电流, 最小值	1 %; 以测量范围为准 ; 1 A、5 A
– 交流电时可测量的相对电流, 最大值	100 %; 5 A 取值基于次级额定电流
– 交流电时的持续电流, 所允许的最大值	5 A
– 测量范围为 5A 时每根相线的视在功率消耗	0.6 V·A
– 短时耐受电流强度测定值的时间期限为 1s	100 A
– 输入阻抗测量范围 0 至 5 A	25 mΩ; 端子处
– 浪涌承受能力	10 A; 1 分钟
– 零点抑制	0 ... 20 %, 基于额定电流
准确度等级符合 IEC 61557-12	
– 视在功率测量变量	0.5
– 有功功率测量变量	0.5
– 功率系数测量变量	0.5
– 有效功测量变量	0.5
– 相位测量变量	±0.5 ° ; IEC 61557-12 未涉及
– 频率测量变量	0.05 ; 仅在允许的电压测量范围内有效

商品编号	6ES7134-6PA01-0BU0
电位隔离	
通道的电势分离	
- 在通道之间 - 在通道和背板总线之间 - 在通道和负载电压 L+ 之间	不 是的 是的; 包括 FE
绝缘	
绝缘测试, 使用	在通道、背板总线和 24 V 电源之间 : 1920 V AC 常规试验, 2 s ; 在背板总线和 24 V 电源之间 : 型式测试 707 V DC
环境要求	
运行中的环境温度	
- 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	-30 °C 60 °C -30 °C 50 °C
参考海平面的运行高度	
最大海拔安装高度	3 000 m; 安装高度 > 2000 m 时受限, 参见手册
尺寸	
宽度	20 mm
高度	73 mm
深度	58 mm
重量	
重量, 约	45 g
其他	
用于选择变压器的数据	
次级一侧, 最大值	300 V
用于选择电流互感器的数据	
- 电流互感器负载功率 x/1A, 最小值 - 电流互感器负载功率 x/5A, 最小值	取决于电缆长度和横截面, 参见产品手册 取决于电缆长度和横截面, 参见产品手册

尺寸图

请参见“ET 200SP BaseUnit

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/59753521>)”手册

参数数据记录

A.1 通过参数数据记录进行组态

该模块数据记录的结构相同，与模块使用 PROFIBUS DP 或 PROFINET IO 组态无关。

参数数据记录概述

- 完整模块的参数数据记录 DS 128
- 用于限值监视的参数数据记录 DS 129
- 用于用户数据映射的参数数据记录 DS 130
- 用于数据记录映射的参数数据记录 DS 135

用户程序中的参数分配

在 RUN 模式下，可重新分配模块的参数。如，更改诊断操作、定义新的限值或组态修改后用户数据的映射。

在 RUN 模式下更改参数

使用指令“WRREC”，可通过相应的数据记录将参数传送到模块。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。

如果重新组态某个模块（导致用户数据大小变化）且在重新组态前有待决诊断，这些诊断将不会标记为“离去”。“电源电压缺失”诊断将标记为离去。

运行中的重新组态并非无扰动。对于所有测量值，需要最长 1 秒的时间达到稳定。

STATUS 输出参数

如果使用 WRREC 指令传送参数时发生错误，则该模块将使用先前分配的参数继续运行。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。

A.2 整个模块中参数数据记录 128 的结构

A.2 整个模块中参数数据记录 128 的结构

数据记录 128 的结构

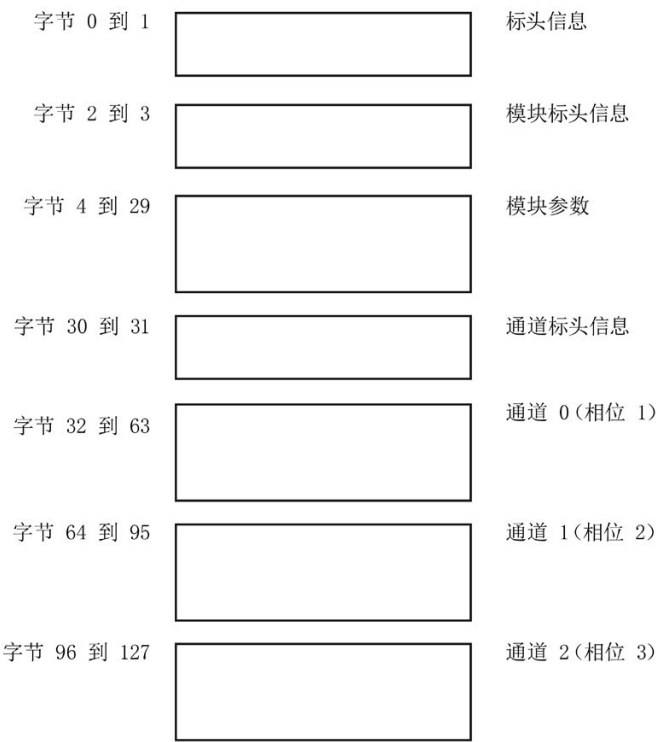


图 A-1 参数数据记录 128

标头信息

下图显示了标头信息的结构。

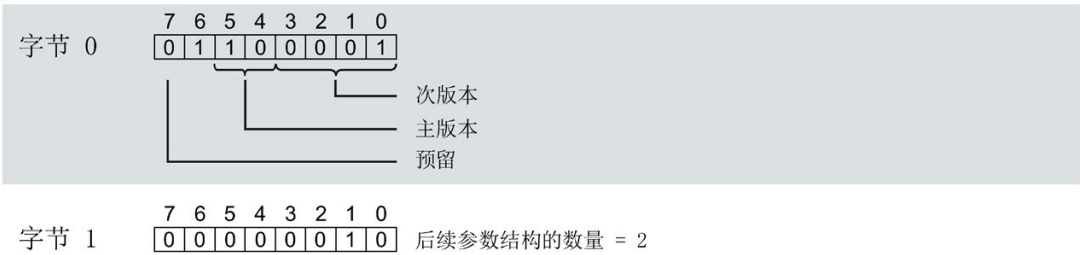


图 A-2 标头信息

模块标头信息

下图显示了模块标头信息的结构。

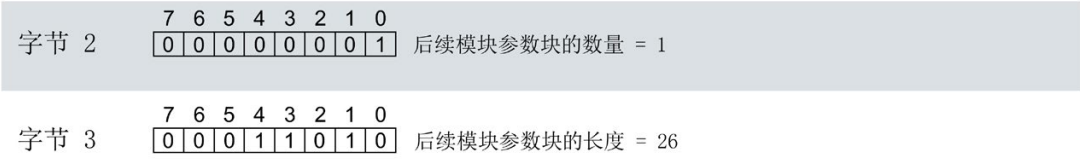
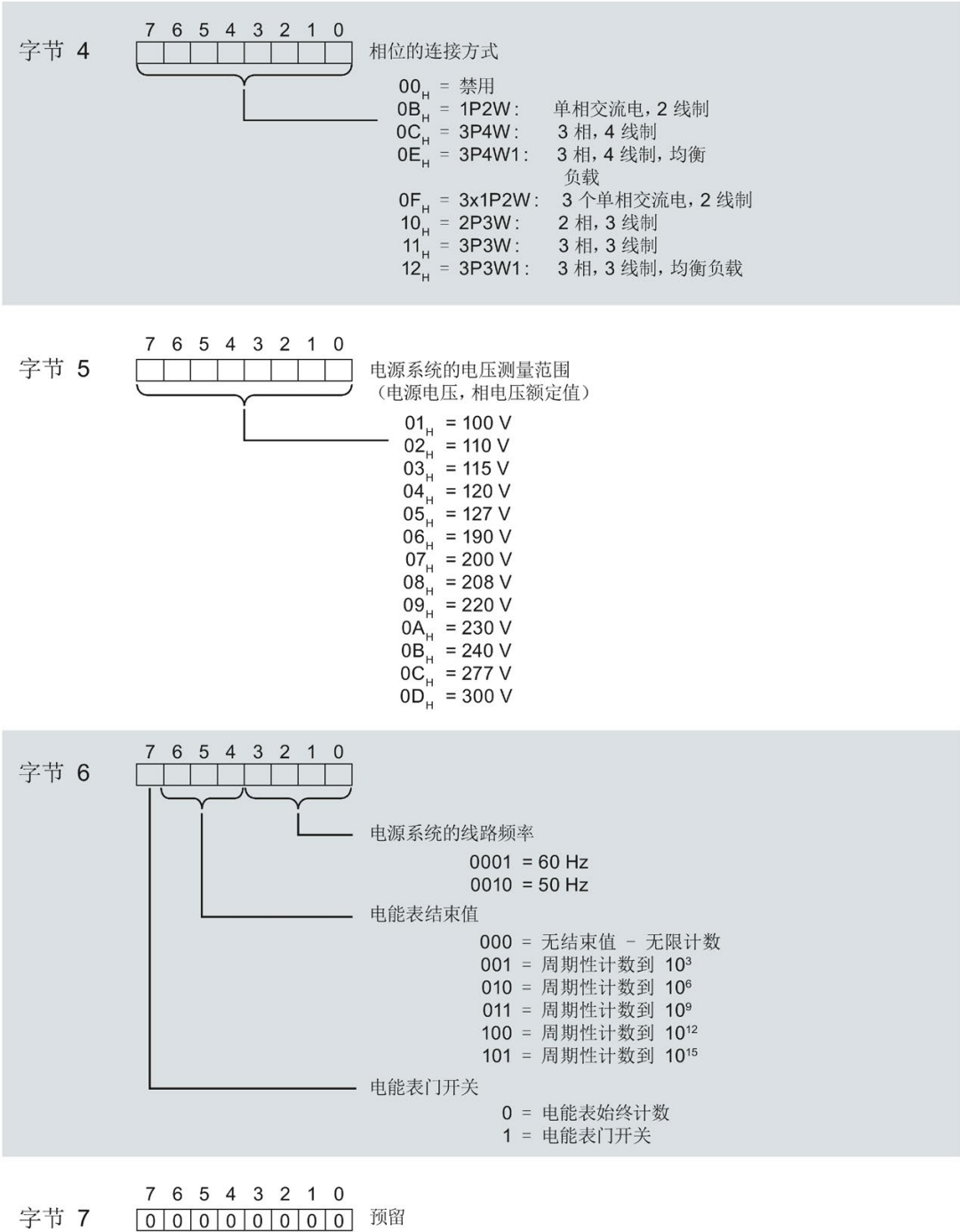


图 A-3 模块标头信息

A.2 整个模块中参数数据记录 128 的结构

模块参数块

下图显示了模块参数块的结构。



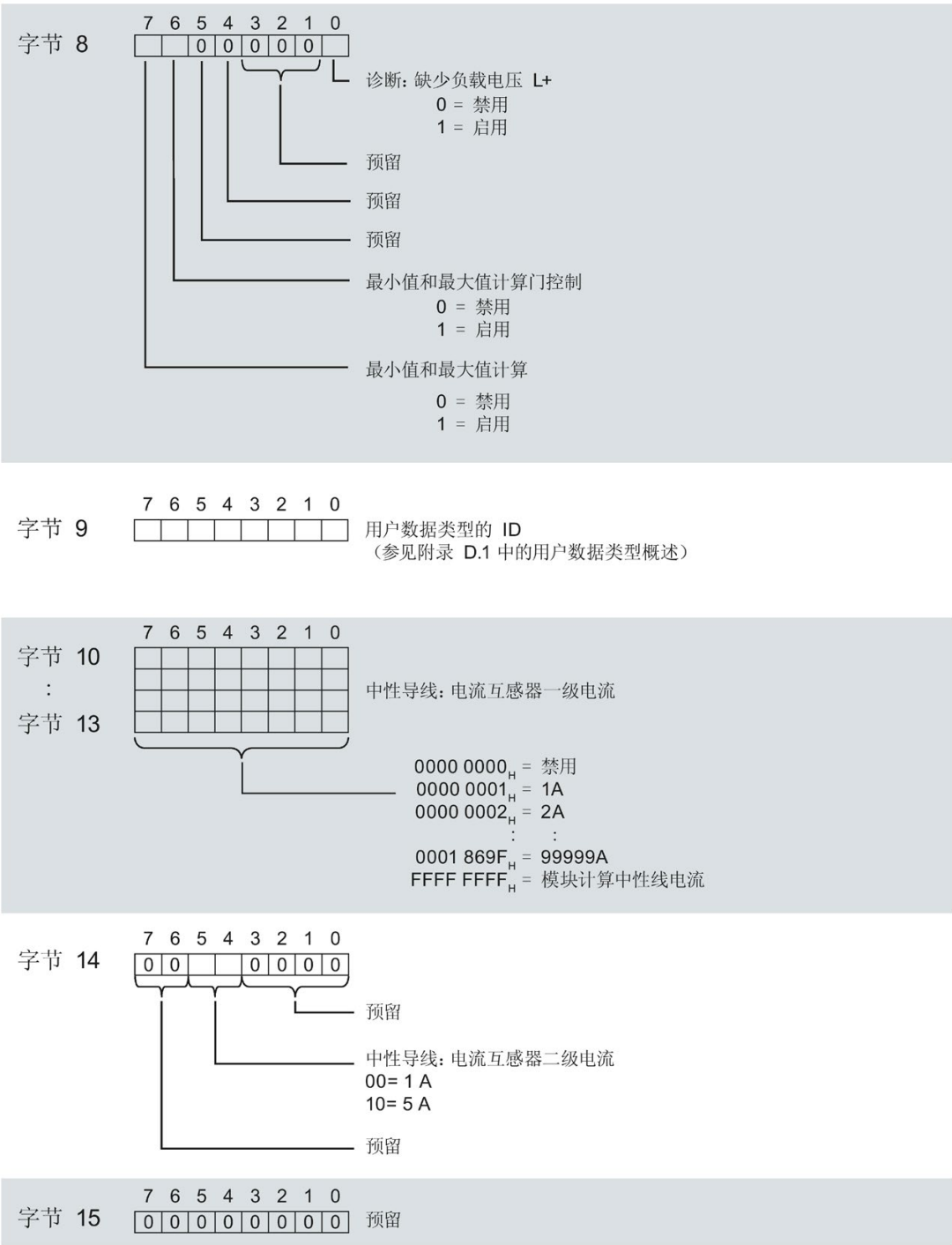


图 A-4 模块参数块

A.2 整个模块中参数数据记录 128 的结构

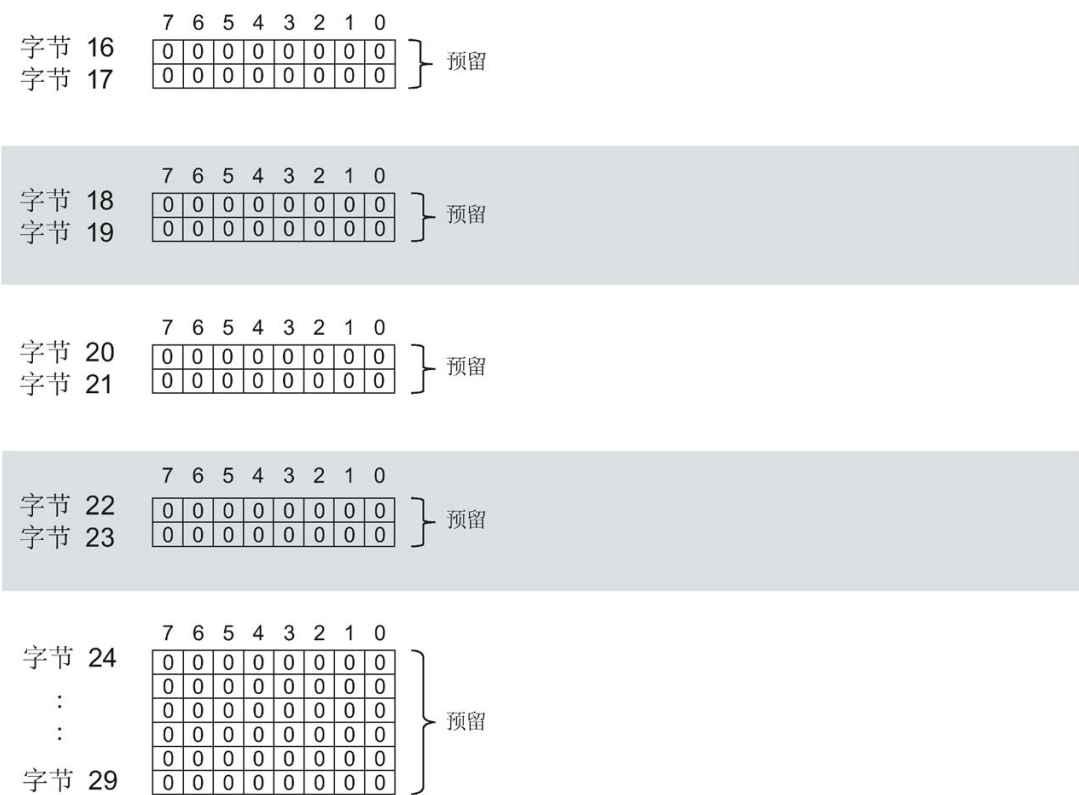


图 A-5 模块参数块

有关用户数据类型，请参见“用户数据类型概述 (页 196)”部分

通道标头信息

下图显示了通道标头信息的结构。

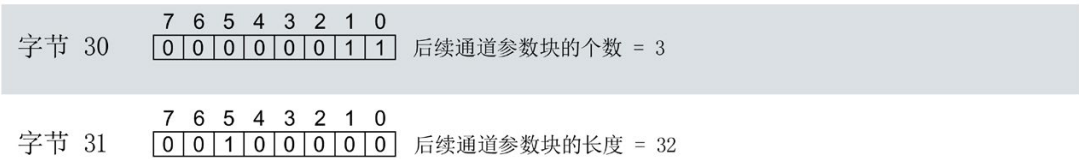
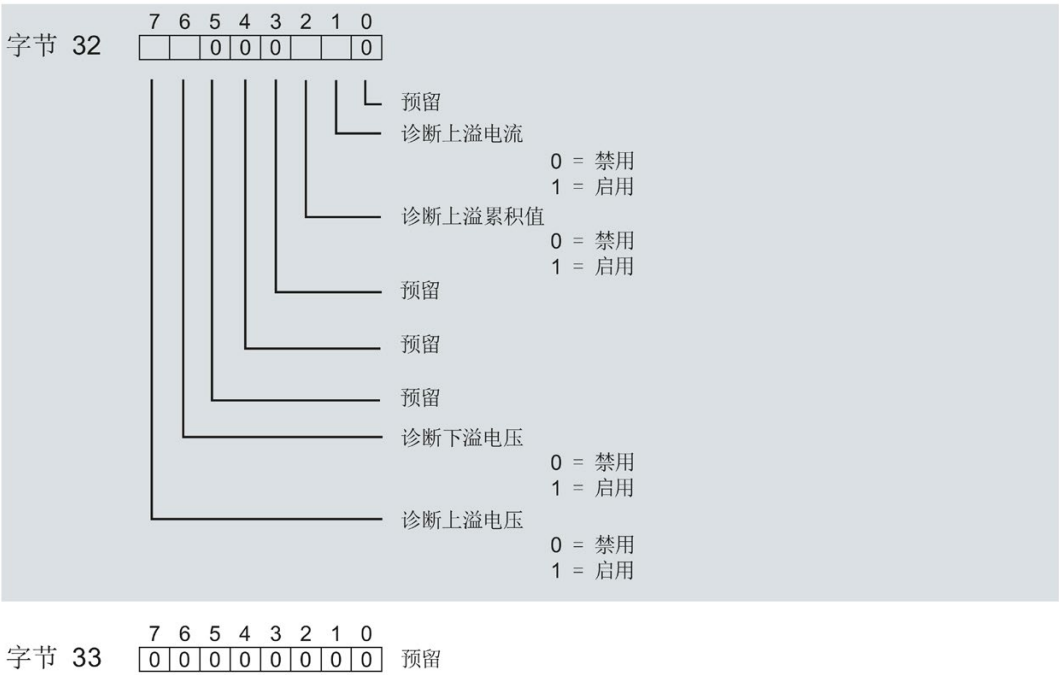


图 A-6 通道标头信息

通道 0（相位 1）的通道参数块

下图所示为通道 0（相位 1，字节 32 到 63）的通道参数块的结构示例。

通道 1（相位 2，字节 64 到 95）和通道 2（相位 3，字节 96 到 127）的结构相同。



A.2 整个模块中参数数据记录 128 的结构

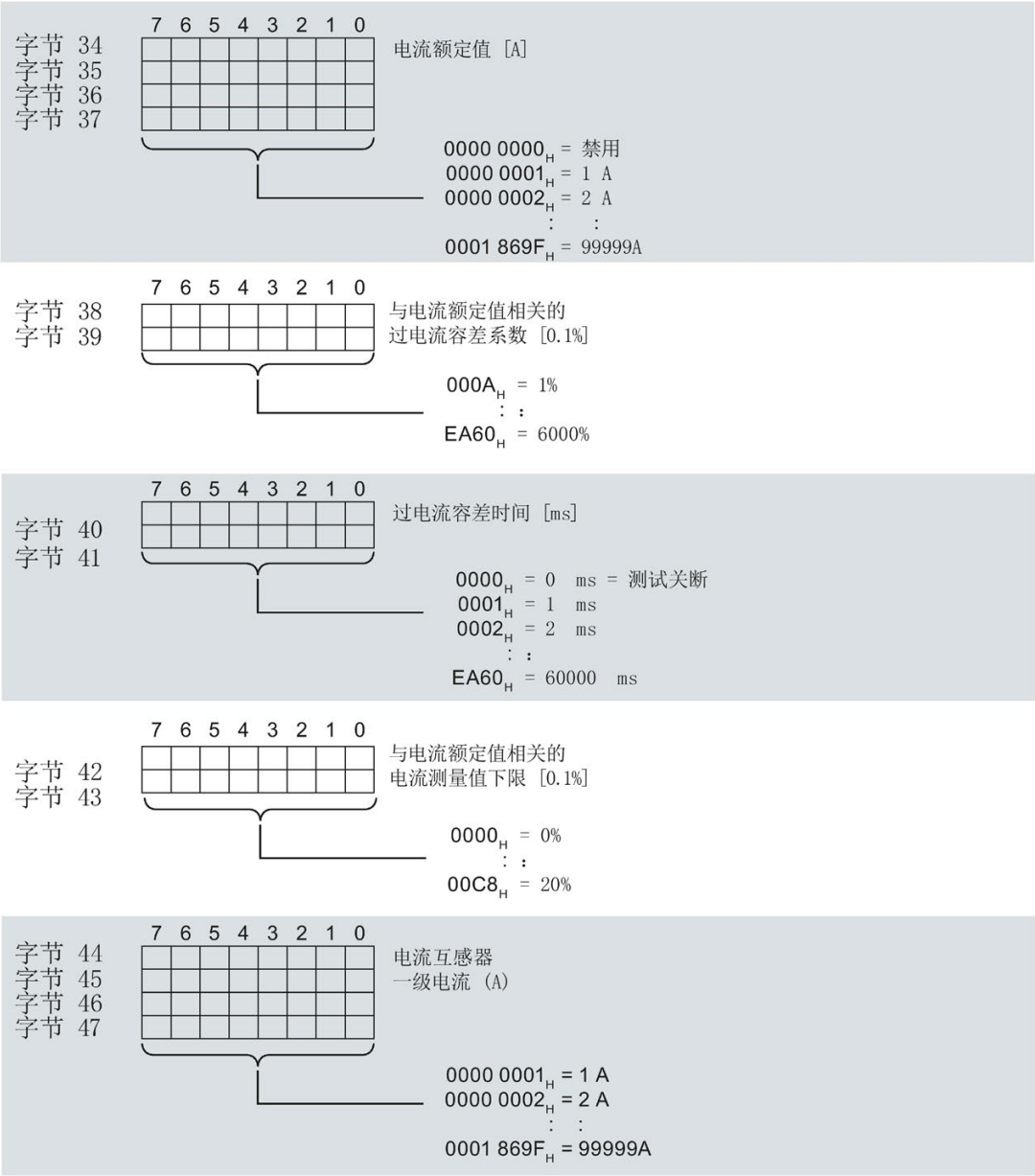
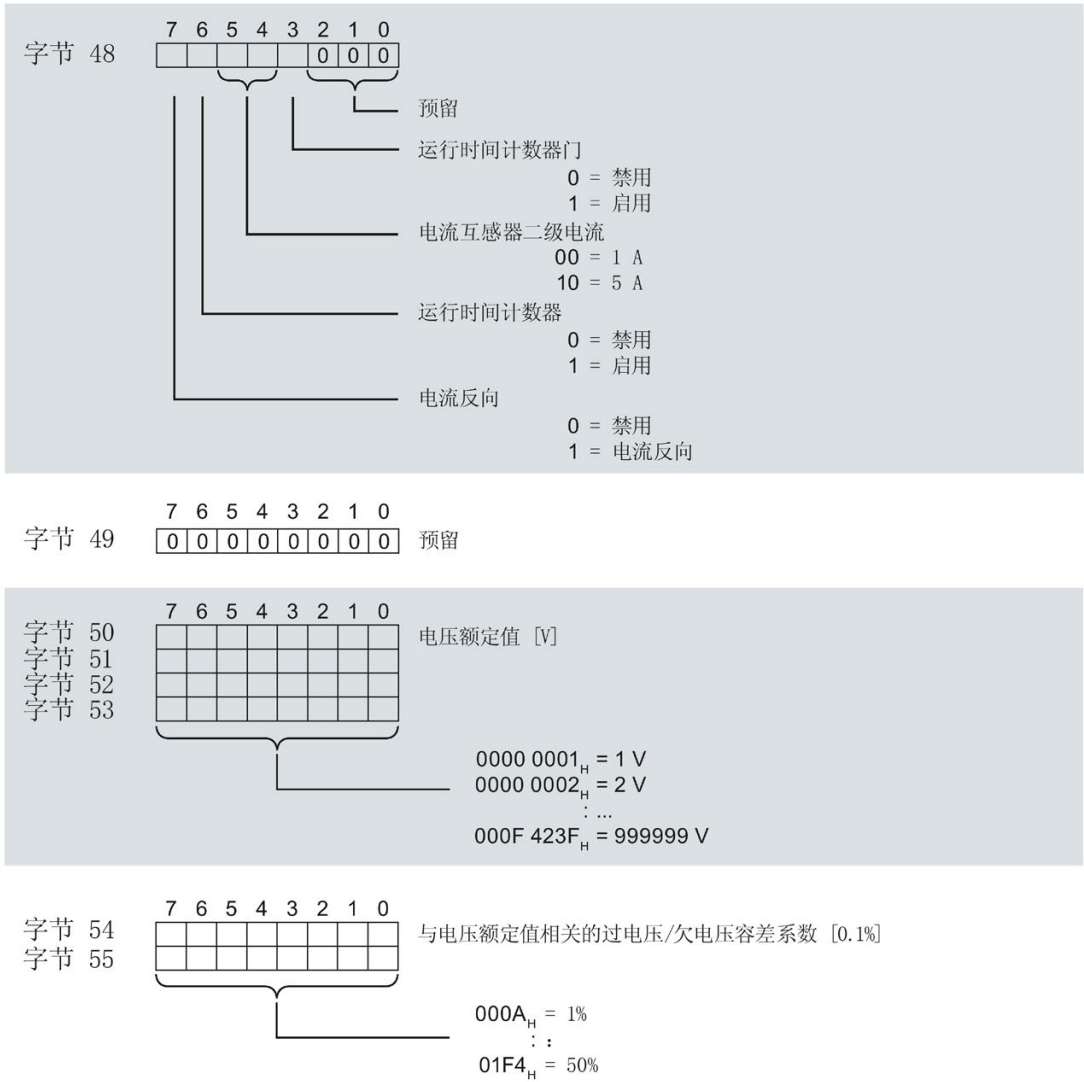


图 A-7 通道参数块

A.2 整个模块中参数数据记录 128 的结构



A.2 整个模块中参数数据记录 128 的结构

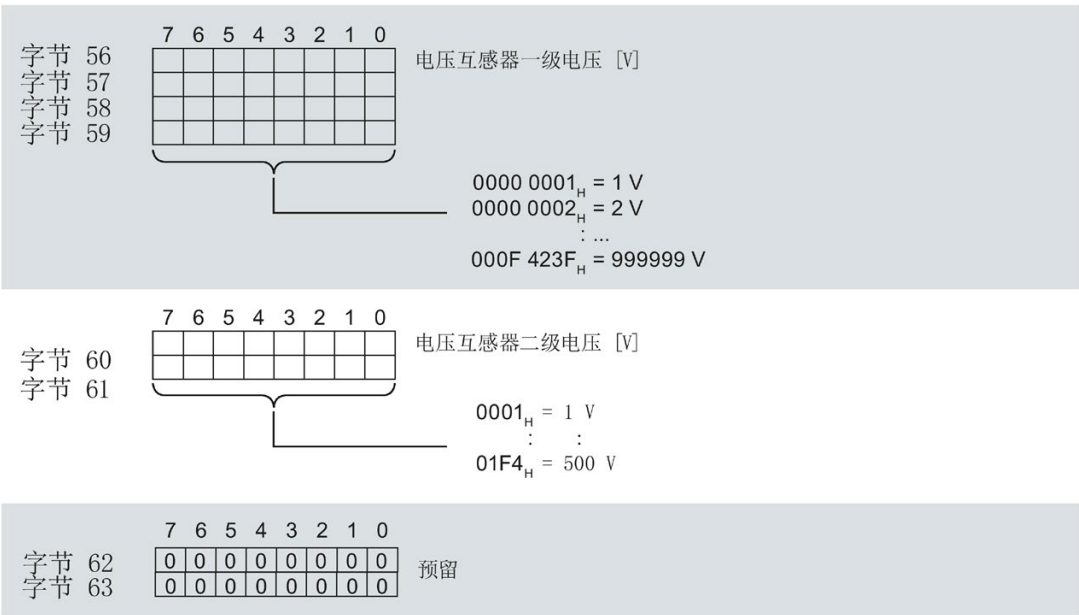


图 A-8 通道参数块

传送数据记录时出错

该模块通常会检查已传送数据记录的所有值。仅当传送了所有值且无任何错误时，模块才会应用该数据记录中的值。

如果 STATUS 参数中存在错误，则写入数据记录的 WRREC 指令将返回相应的错误代码。

下表列出了参数数据记录 128 中模块特定的错误代码及其含义：

STATUS 参数中的错误代码 (十六进制)				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	B0	00	数据记录编号未知	输入一个有效的数据记录编号。
DF	80	B1	01	数据记录的长度错误	输入一个有效的数据记录长度。
DF	80	B2	00	插槽无效或无法访问。	检查站中模块是否插入或已移除。 检查为 WRREC 指令分配的参数值
DF	80	E0	01	版本不正确	检查字节 0。输入有效值。

STATUS 参数中的错误代码 (十六进制)				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	E0	02	标头信息错误	检查字节 1 ... 3、30、31。更正参数块的长度和数量。
DF	80	E1	01	预留位不为 0。	检查字节 7、8、14、15、24...29、32、33、48、49、62...65、80、81、94...97、112、113、126 和 127 并将预留位设置回 0。
DF	80	E1	05	“电压测量范围”无效	检查字节 5。允许的值：01 _H 到 0D _H
DF	80	E1	20	“连接方式”无效	检查字节 4。允许的值：00 _H 、0B _H 、0C _H 、0E _H ...12 _H
DF	80	E1	21	“有效负载类型”错误或输入数据组态不足	检查字节 9。选择其它有效负载类型或更改组态。
DF	80	E1	22	“用户数据类型”无效	检查字节 9。选择一个有效的用户数据类型编码。
DF	80	E1	23	“线路频率”无效	检查字节 6。输入有效值。
DF	80	E1	29	“与电流额定值相关的过电流容差系数 [0.1%]”无效	检查字节 38...39、70...71、102...103。输入有效值。
DF	80	E1	2A	“过电流容差时间”无效	检查字节 40...41、72...73、104...105。输入有效值。
DF	80	E1	2B	“与电流额定值相关的电流测量值下限 [0.1%]”无效	检查字节 42 到 43、74 到 75 和 106 到 107。输入有效值。
DF	80	E1	2C	“电流互感器一级电流 [A]”无效。	检查字节 10...13、44...47、76...79、108...111。输入有效值。
DF	80	E1	2D	“电压互感器一级电压 [V]”无效	检查字节 56...59、88...91、120...123。输入有效值。
DF	80	E1	2E	“电压互感器二级电压 [V]”无效	检查字节 60、61 和 92, 93 和 124、125。输入有效值。
DF	80	E1	2F	“电能表终值”无效	检查字节 6 中的位 4 到 6。输入有效值。
DF	80	E1	30	数据记录编号无效。	检查数据记录的编号。输入一个有效的数据记录编号。

A.2 整个模块中参数数据记录 128 的结构

STATUS 参数中的错误代码 (十六进制)				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	E1	3E	仅适用于连接方式 3P4W1 和 3P3W1。 各相位的电流或电压互感器参数不同。	检查字节 44...47 和 76...79 和 108...111, 或字节 48、80 和 112 中的位 4、5 和 7, 或 56...59 和 88...91 和 120...123, 或 60、61 和 92、93 和 124、125 的值是否相同。 为电流互感器（二级电流、一级电流和电流方向）和电压互感器（二级电压、一级电压）的所有三个相位都输入相同的值。
DF	80	E1	3F	“电能表终值”或电流和电压传输比（一级值，二级值）过小。	增加电能表终值或提高电流互感器的一级电流与二级电流比率和/或电压互感器的一级电压与二级电压比率。
DF	80	E1	43	中性线或所有三个相位的“电流互感器二级电流”无效	检查字节 14、48、80 和 112 中的位 4、5。输入有效值。
DF	80	E1	4 A	电压互感器参数电压骤升/骤降无效	检查二级电压、一级电压和电压额定值参数。启用的通道必须具有相同的参数。
DF	80	E1	4B	电流互感器参数“检测过电流”无效	检查二级电流、一级电流、电流额定值和电流方向参数。启用的通道必须具有相同的参数。
DF	80	E1	4C	用于测量中性线电流的参数无效	只能通过连接类型 3P4W 测量中性线电流。一级电流、二级电流、电流额定值和三个相位的电流方向的电流传输参数必须相同。
DF	80	E1	4D	“电流额定值 [A]”无效	额定电流值必须用电流互感器测量，因此要小于互感器的一次测量变量（电流互感器一次电流）。 检查字节 34 到 37、66 到 69 和 98 到 101。输入有效值。

STATUS 参数中的错误代码 (十六进制)				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	E1	4E	“电压额定值 [V]”无效	额定电压值必须用电压互感器测量，因此要小于互感器的一次测量变量（电压互感器一次电压）。 检查字节 50 到 53、82 到 85 和 114 到 117。输入有效值。
DF	80	E1	4F	“与电流额定值相关的电流测量值下限 [0.1%]”无效	检查字节 42 到 43、74 到 75 和 106 到 107。输入有效值。
DF	80	E1	50	“电压额定值 [V]”和“与电压额定值相关的电压骤降限值 [0.1%]”的组合无效。	选择不会使二级测量电压低于 0 V 的容许值（以 % 为单位）。
DF	80	E1	51	“电压额定值 [V]”和“与电压额定值相关的电压骤升限值 [0.1%]”的组合无效。	选择不会使二级测量电压高于 300 V 的容许值（以 % 为单位）。
DF	80	E1	52	“电流额定值 [A]”和“与电流额定值相关的过电流阈值 [0.1%]”的组合无效	选择容许值（以 % 为单位），以便不超出二级测量电流 6 A。
DF	80	E1	53	“电流额定值 [A]”和“与电流额定值相关的过电流容差系数 [0.1%]”的组合无效	选择容许值（以 % 为单位），以便不超出二级测量电流 6 A。
DF	80	E1	54	“电压额定值 [V]”和“与电压额定值相关的过电压/欠电压容差系数 [0.1%]”的组合超出容许范围。	选择不会使二级测量电压高于 300 V 的容许值（以 % 为单位）。
DF	80	E1	55	“电流额定值 [A]”过高。“电流额定值”与电流传输系数相乘得出的二级电流测量变量超出其值范围。	选择容许值（以 A 为单位），以便不超出二级测量电流 6 A。将“电流互感器一级电流 [A]”除以“电流互感器二级电流 [A]”，可以计算得出电流传输系数
DF	80	E1	56	“电压额定值 [V]”过大。“电压额定值”与电压传输系数相乘得出的二级电压测量变量超出其值范围。	选择不会使二级测量电压高于 300 V 的容许值（以 A 为单位）。将“电压互感器一级电压 [V]”除以“电压互感器二级电压 [V]”，可以计算得出电压传输系数

A.3 用于限值监视的参数数据记录 129 的结构

数据记录 129 的结构

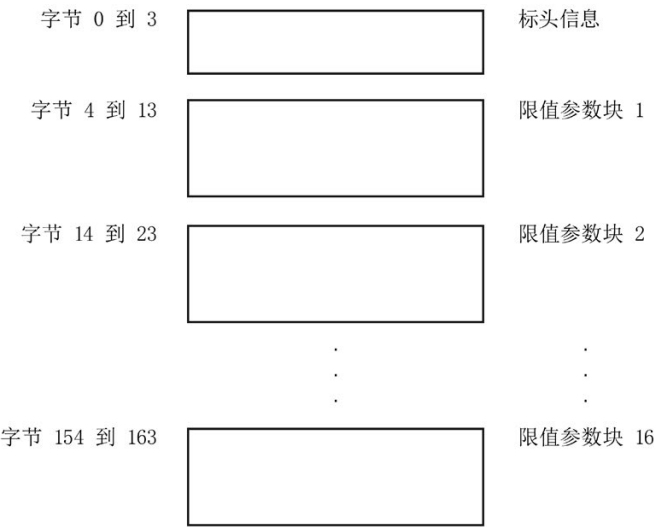


图 A-9 数据记录 129 的结构

标头信息

下图显示了标头信息的结构。

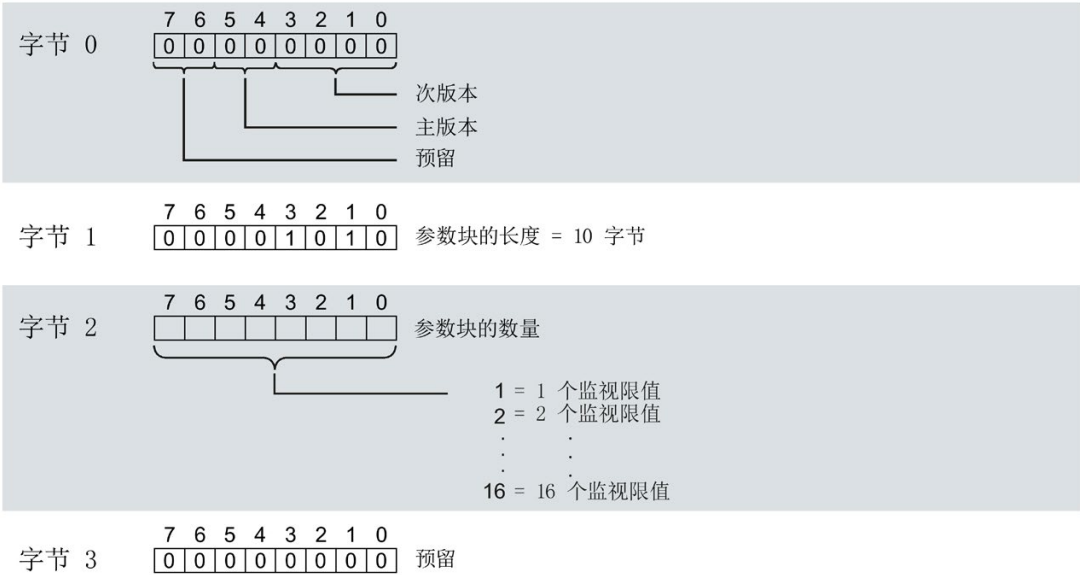
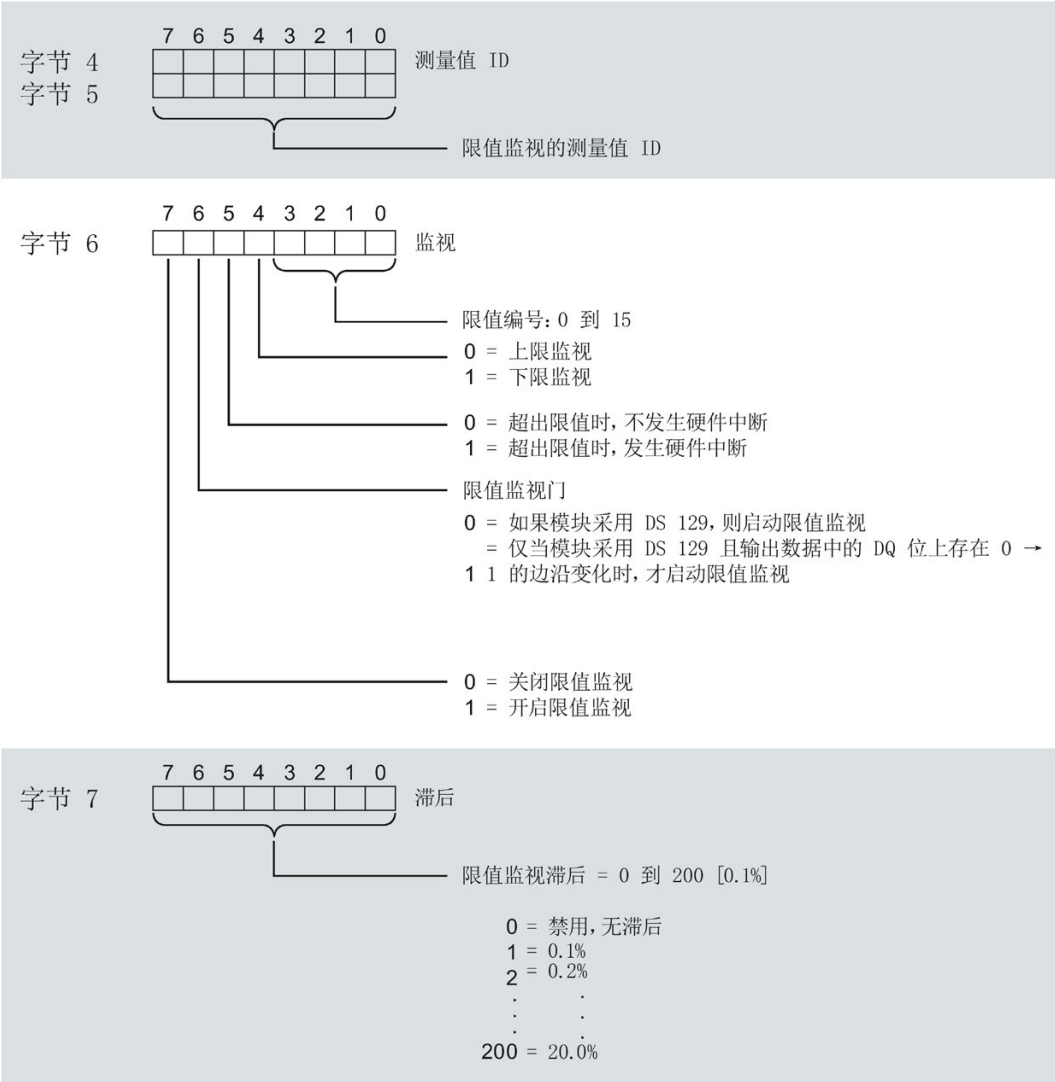


图 A-10 标头信息 DS 129

限值参数块

下图显示了用于限值监视的参数块的结构。



A.3 用于限值监视的参数数据记录 129 的结构

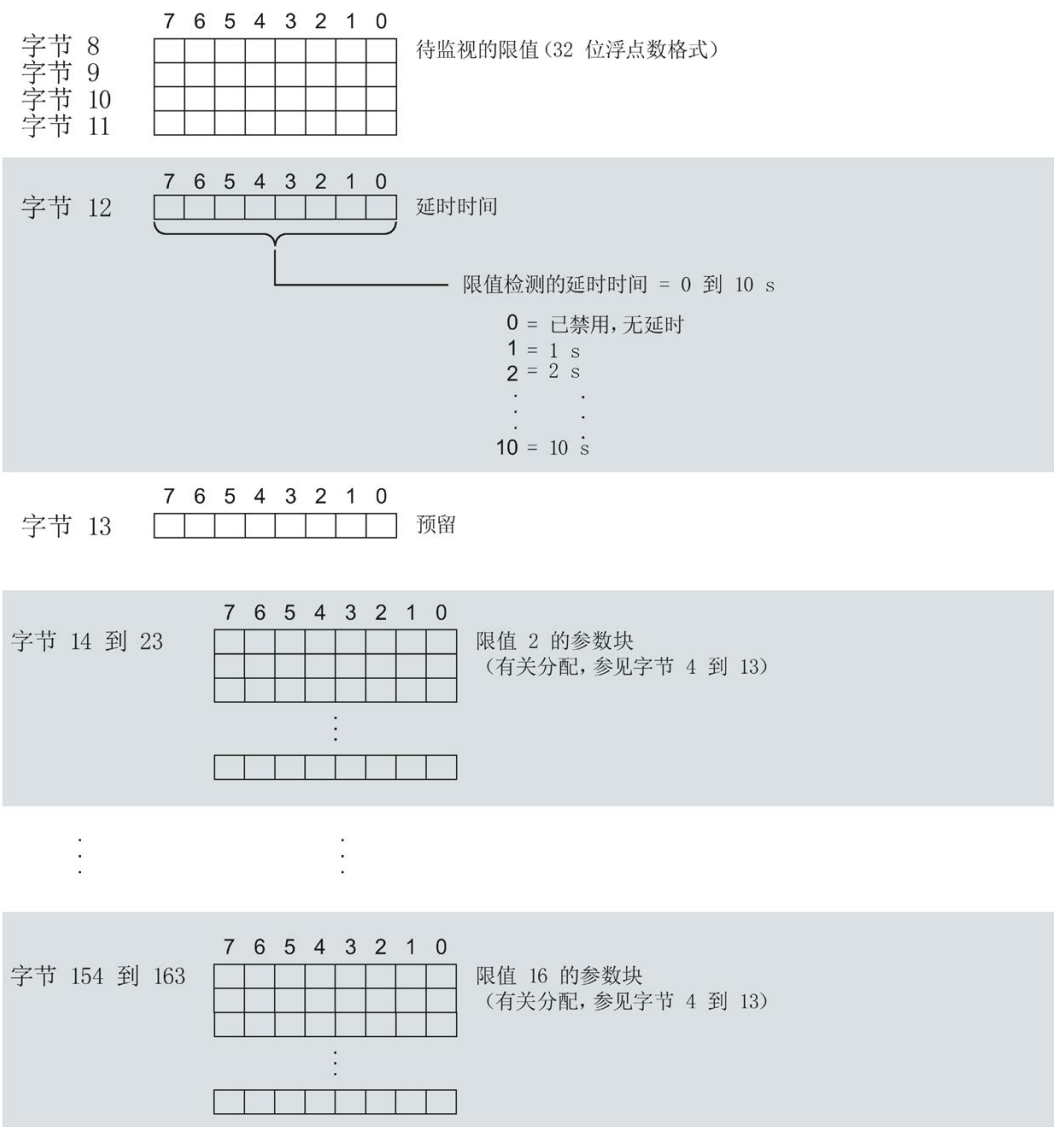


图 A-11 限值参数数据块

传送数据记录时出错

该模块通常会检查已传送数据记录的所有值。仅当传送了所有值且无任何错误时，模块才会应用该数据记录中的值。

如果 STATUS 参数中存在错误，则写入数据记录的 WRREC 指令将返回相应的错误代码。

下表列出了参数数据记录 129 中模块特定的错误代码及其含义：

STATUS 参数中的错误代码 (十六进制)				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	B0	00	数据记录编号未知	输入一个有效的数据记录编号。
DF	80	B1	01	数据记录的长度错误	输入一个有效的数据记录长度。
DF	80	B2	00	插槽无效或无法访问。	检查站中模块是否插入或已移除。 检查为 WRREC 指令分配的参数值
DF	80	E0	01	版本不正确	检查字节 0。输入有效值。
DF	80	E0	02	标头信息错误	检查字节 1 和 2。更正参数块的长度和数量。
DF	80	E1	01	预留位不为 0。	检查字节 3、13、23、33 到 163，并将预留位重新置 0。
DF	80	E1	31	“参数块长度”无效。	已发送记录的长度错误。注意字节 2 (“参数块数”)。
DF	80	E1	32	“参数块的数量”无效。	检查字节 2。输入有效值。
DF	80	E1	33	“限值监视的测量值 ID”无效。	检查字节 4 和 5。输入有效值。
DF	80	E1	34	用于监视限值的参数无效	检查字节 6 中的位 0 到 3。输入有效值。
DF	80	E1	35	“监视多次分配”参数中的“限值数”	检查字节 6 中的位 0 到 3。请勿多次使用限值编号。
DF	80	E1	36	“限值监视的滞后范围”无效	检查字节 7。输入有效值。
DF	80	E1	37	“限值”无效。	检查字节 8 到 11。输入有效值。
DF	80	E1	38	“限值监视的延时时间”无效。	检查字节 12。输入有效值。

A.4 用于用户数据映射的参数数据记录 130 的结构

A.4 用于用户数据映射的参数数据记录 130 的结构

数据记录 130 的结构

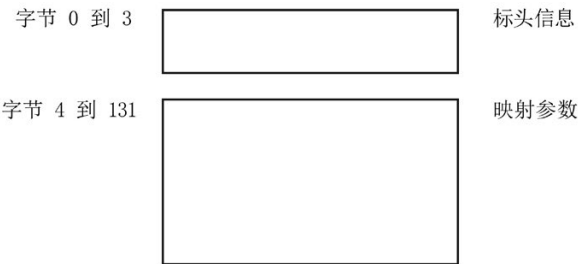


图 A-12 数据记录 130 的结构

标头信息

下图显示了标头信息的结构。

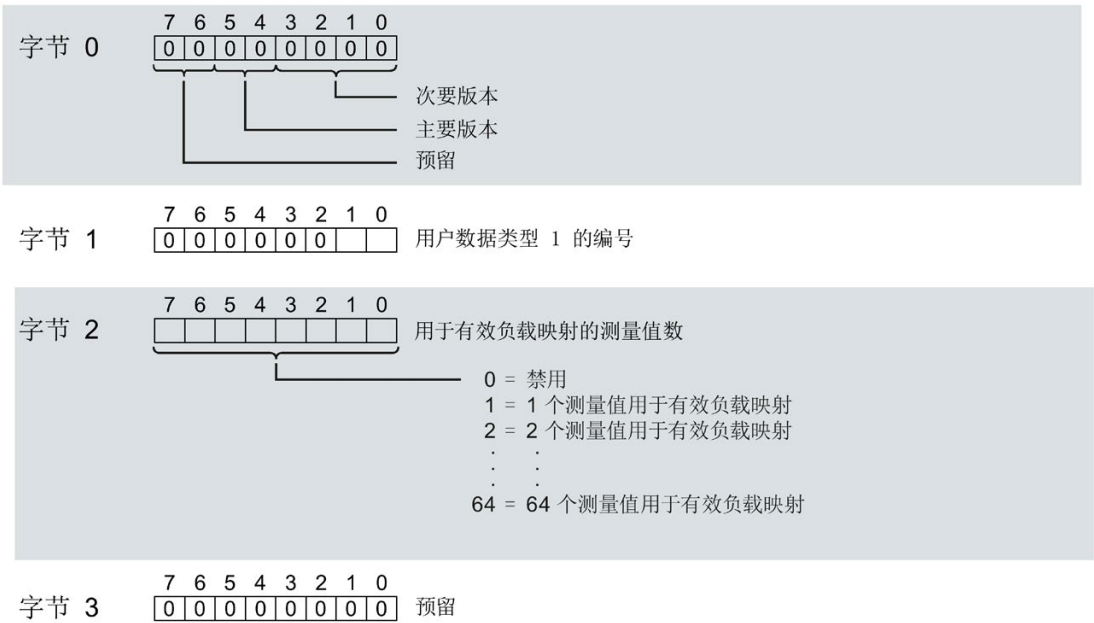


图 A-13 标头信息 DS 130

有效负载映射的参数块

下图显示了用于有效负载映射的参数块的结构。

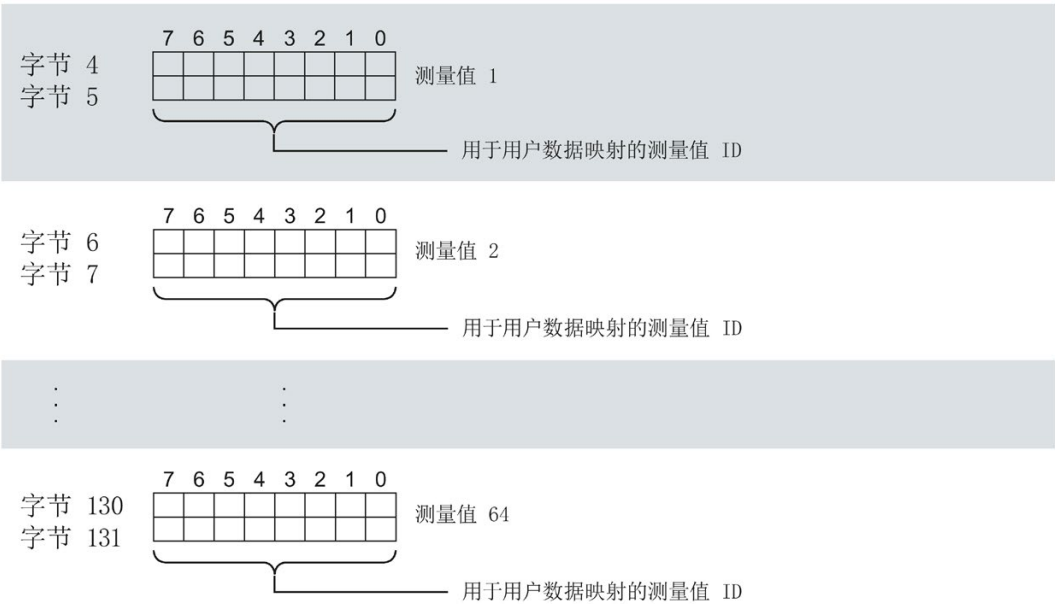


图 A-14 有效负载映射的参数块

传送数据记录时出错

该模块通常会检查已传送数据记录的所有值。仅当传送了所有值且无任何错误时，模块才会应用该数据记录中的值。

如果 STATUS 参数中存在错误，则写入数据记录的 WRREC 指令将返回相应的错误代码。

下表列出了参数数据记录 130 中模块特定的错误代码及其含义：

STATUS 参数中的错误代码 (十六进制)				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	B0	00	数据记录编号未知	输入一个有效的数据记录编号。
DF	80	B1	01	数据记录的长度错误	输入一个有效的数据记录长度。
DF	80	B2	00	插槽无效或无法访问。	检查站中模块是否插入或已移除。 检查为 WRREC 指令分配的参数 值

A.4 用于用户数据映射的参数数据记录 130 的结构

STATUS 参数中的错误代码 (十六进制)				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	E0	01	版本不正确	检查字节 0。输入有效值。
DF	80	E0	02	标头信息错误	检查字节 1 和 2。更正参数块的长度和数量。
DF	80	E1	01	预留位不为 0。	检查字节 3，并将预留位重新置 0。
DF	80	E1	21	“有效负载类型”错误或输入数据组态不足	选择其它有效负载类型或更改组态。
DF	80	E1	30	数据记录编号无效	检查数据记录的编号。输入一个有效的数据记录编号。
DF	80	E1	31	“参数块长度”无效。	已发送记录的长度错误。注意字节 2 (“测量值的数目”)。
DF	80	E1	32	“参数块的数量”无效。	检查字节 2。输入有效值。
DF	80	E1	33	“用于有效负载映射的测量值 ID”无效。	检查字节 4 和 5。输入有效值。
DF	80	E1	3B	“有效负载映射的类型 ID”不适用。	检查字节 1。用户特定的有效负载类型编号必须是 01 _H 。

有效负载映射的测量变量

有关测量变量的信息，请参见“连接类型的测量变量”。以下测量变量不适用于有效负载映射：

- 220 到 226
- 62110 到 62116
- 62210 到 62216
- 62310 到 62316

A.5 用于数据记录映射的参数数据记录 135 的结构

数据记录 135 的结构

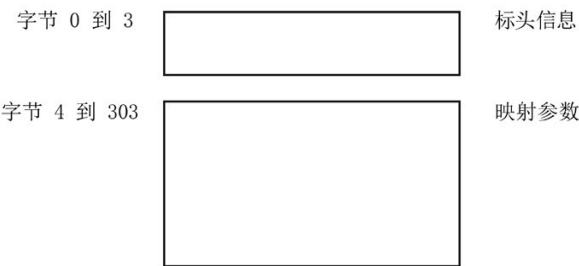


图 A-15 数据记录 135 的结构

标头信息

下图显示了标头信息的结构。

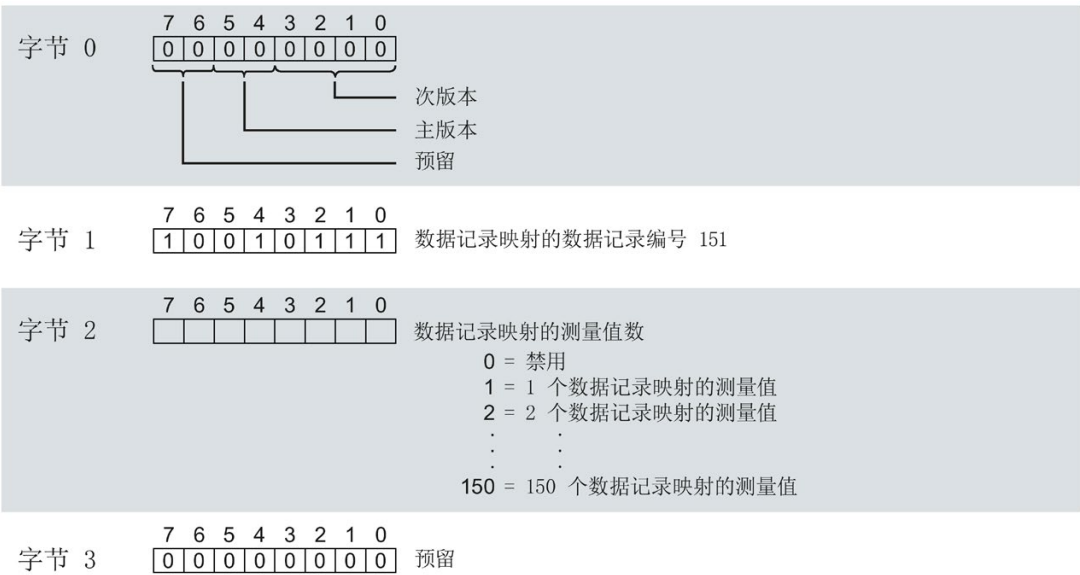


图 A-16 标头信息 DS 135

下图显示了用于数据记录映射的参数块的结构。

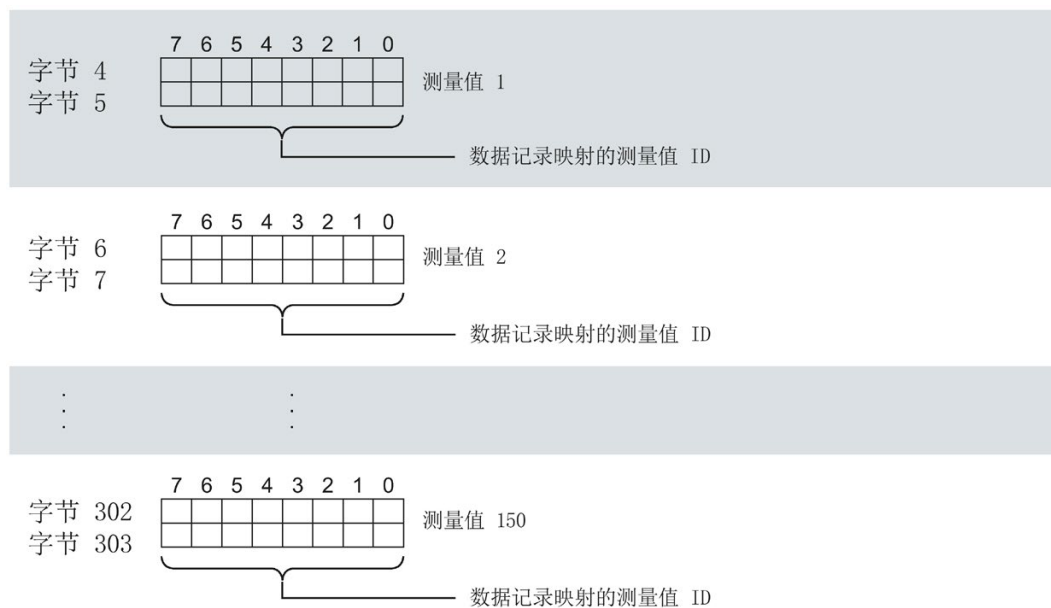


图 A-17 用于数据记录映射的参数块

数据记录长度 DS 135 和 DS151

下表显示了参数数据记录 DS 135 和用户自定义数据记录 DS 151 (页 265) 的数据记录长度。

数据记录的长度取决于测量值的数量和格式。

测量值 数量	数据记录长度 (字节)		
	REAL 测量值		LREAL 测量值
	DS 135	DS 151	DS 151
29	62	118	234
30	64	122	242 *
40	84	162	322 *
50	104	202	402 *
59	122	238	474 *
100	204	402 *	802 *
118	240	474 *	946 *
150	304 *	602 *	1202 *

* 不适用于 PROFIBUS DP

传送数据记录时出错

该模块通常会检查已传送数据记录的所有值。仅当传送了所有值且无任何错误时，模块才会应用该数据记录中的值。

如果 STATUS 参数中存在错误，则写入数据记录的 WRREC 指令将返回相应的错误代码。

下表列出了参数数据记录 130/135 中模块特定的错误代码及其含义。

STATUS 参数中的错误代码 (十六进制)				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	B0	00	数据记录编号未知	输入一个有效的数据记录编号。
DF	80	B1	01	数据记录的长度错误	输入一个有效的数据记录长度。

A.5 用于数据记录映射的参数数据记录 135 的结构

STATUS 参数中的错误代码 (十六进制)				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	B2	00	插槽无效或无法访问。	检查站中模块是否插入或已移除。 检查为 WRREC 指令分配的参数值
DF	80	E0	01	版本不正确	检查字节 0。输入有效值。
DF	80	E0	02	标头信息错误	检查字节 1 和 2。更正参数块的长度和数量。
DF	80	E1	01	预留位不为 0。	检查字节 3，并将预留位重新置 0。
DF	80	E1	21	“有效负载类型”错误或输入数据组态不足	选择其它有效负载类型或更改组态。
DF	80	E1	30	数据记录编号无效	检查数据记录的编号。输入一个有效的数据记录编号。
DF	80	E1	31	“参数块长度”无效。	已发送记录的长度错误。注意字节 2 (“测量值的数目”)。
DF	80	E1	32	“参数块的数量”无效。	检查字节 2。输入有效值。
DF	80	E1	33	“限值监视的测量值 ID”无效。	检查字节 4 和 5。输入有效值。

用于数据记录映射的测量变量

有关测量变量的信息，请参见“连接类型的测量变量”。以下测量变量不适用于有效负载映射：

- 220 到 226
- 62110 到 62116
- 62210 到 62216
- 62310 到 62316

测量变量

B.1 连接方式的测量变量

数据记录 and 有效负载的测量变量

下表简要列出了数据记录 and 有效负载中使用的所有测量变量。

有关为有效负载类型和数据记录分配测量值的概述，请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109755917>)。

表格 B- 1 数据记录 and 有效负载的测量变量

测量 值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式						
					1P 2 W	2P 3 W	3x 1P2 W	3P 4 W	3P 4W 1	3P 3 W	3P 3W 1
1	电压 L1-N ¹	REAL	V	0.0 ... 1000000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	电压 L2-N ¹	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	电压 L3-N ¹	REAL	V	0.0 ... 1000000.0			✓	✓	✓	✓	✓
4	电压 L1-L2 ²	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓		✓	✓	✓	✓
5	电压 L2-L3 ²	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓	✓	✓
6	电压 L3-L1 ²	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓	✓	✓
7	电流 L1 ¹	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	电流 L2 ¹	REAL	A	0.0 ... 100000.0		✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	电流 L3 ¹	REAL	A	0.0 ... 100000.0			✓	✓	✓	✓	✓
10	视在功率 L1 ³	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	视在功率 L2 ³	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	视在功率 L3 ³	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓	✓
13	有功功率 L1 ³	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	有功功率 L2 ³	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	有功功率 L3 ³	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓	✓

B.1 连接方式的测量变量

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式						
16	无功功率 Qn L1 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	无功功率 Qn L2 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	无功功率 Qn L3 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓	✓
19	功率因子 λ L1 ³	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	功率因子 λ L2 ³	REAL	-	0.0 ... 1.0		✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	功率因子 λ L3 ³	REAL	-	0.0 ... 1.0			✓	✓	✓	✓	✓
22	无功功率 Qtot L1 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	无功功率 Qtot L2 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	无功功率 Qtot L3 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓	✓
30	频率 L1L2L3 ⁴	REAL	Hz	40.0 ... 70.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
31	平均电压 L-N (U _{sum}) ¹²	REAL	V	0.0 ... 1000000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32	平均电压 L-L ¹²	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓	✓	✓
33	平均电流 L1L2L3 (I _{sum}) ¹²	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
34	有功功率 L1L2L3 ⁵	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
35	无功功率 Qn L1L2L3 ⁵	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
36	视在功率 L1L2L3 ⁵	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
37	功率因子 λ L1L2L3 ⁶	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
38	无功功率 Qtot L1L2L3 ^{3 5}	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40	最大电压 L1-N ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
41	最大电压 L2-N ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓	✓	✓	✓	✓	✓
42	最大电压 L3-N ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0			✓	✓	✓	✓	✓
43	最大电压 L1-L2 ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓		✓	✓	✓	✓
44	最大电压 L2-L3 ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓	✓	✓
45	最大电压 L3-L1 ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓	✓	✓
46	最大电流 L1 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
47	最大电流 L2 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0		✓	✓	✓	✓	✓	✓
48	最大电流 L3 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0			✓	✓	✓	✓	✓
49	最大视在功率 L1 ¹⁴	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50	最大视在功率 L2 ¹⁴	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓	✓

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式					
51	最大视在功率 L3 ¹⁴	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓
52	最大有功功率 L1 ¹⁴	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
53	最大有功功率 L2 ¹⁴	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓
54	最大有功功率 L3 ¹⁴	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓
55	最大无功功率 Q _n L1 ¹⁴	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
56	最大无功功率 Q _n L2 ¹⁴	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓
57	最大无功功率 Q _n L3 ¹⁴	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓
58	最大功率因子 λ L1 ¹⁴	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
59	最大功率因子 λ L2 ¹⁴	REAL	-	0.0 ... 1.0		✓	✓	✓	✓	✓
60	最大功率因子 λ L3 ¹⁴	REAL	-	0.0 ... 1.0			✓	✓	✓	✓
61	最大频率 ¹⁴	REAL	Hz	40.0 ... 70.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
62	最大平均电压 L-N ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0	✓	✓	✓	✓	✓	
63	最大平均电压 L-L ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓	✓
64	最大平均电流 L1L2L3 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
65	最大有功功率 L1L2L3 ¹⁴	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
66	最大无功功率 Q _n L1L2L3 ¹⁴	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
67	最大视在功率 L1L2L3 ¹⁴	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
68	最大功率因子 λ L1L2L3 ¹⁴	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
70	最小电压 L1-N ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
71	最小电压 L2-N ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓	✓	✓	✓	✓
72	最小电压 L3-N ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0			✓	✓	✓	✓
73	最小电压 L1-L2 ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓		✓	✓	✓
74	最小电压 L2-L3 ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓	✓
75	最小电压 L3-L1 ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓	✓
76	最小电流 L1 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
77	最小电流 L2 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0		✓	✓	✓	✓	✓
78	最小电流 L3 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0			✓	✓	✓	✓
79	最小视在功率 L1 ¹⁴	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B.1 连接方式的测量变量

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式						
80	最小视在功率 L2 ¹⁴	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓	✓
81	最小视在功率 L3 ¹⁴	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓	✓
82	最小有功功率 L1 ¹⁴	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
83	最小有功功率 L2 ¹⁴	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓	✓
84	最小有功功率 L3 ¹⁴	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓	✓
85	最大无功功率 Q _n L1 ¹⁴	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
86	最大无功功率 Q _n L2 ¹⁴	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓	✓
87	最大无功功率 Q _n L3 ¹⁴	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓	✓
88	最小功率因子 λ L1 ¹⁴	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
89	最小功率因子 λ L2 ¹⁴	REAL	-	0.0 ... 1.0		✓	✓	✓	✓	✓	✓
90	最小功率因子 λ L3 ¹⁴	REAL	-	0.0 ... 1.0			✓	✓	✓	✓	✓
91	最小频率 ¹⁴	REAL	Hz	40.0 ... 70.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
92	最小平均电压 L-N ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0	✓	✓	✓	✓	✓		
93	最小平均电压 L-L ¹⁴	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓	✓	✓
94	最小平均电流 L1L2L3 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
95	最小有功功率 L1L2L3 ¹⁴	REAL	W	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
96	最小无功功率 Q _n L1L2L3 ¹⁴	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
97	最小视在功率 L1L2L3 ¹⁴	REAL	VA	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
98	最小功率因子 λ L1L2L3 ¹⁴	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
166	平均功率因子 λ L1L2L3 ¹²	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
200	有功电能流入 L1L2L3 (浮点) ⁶	REAL	Wh	0.0 ... 3.4028e+38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
201	有功电能流出 L1L2L3 (浮点) ⁶	REAL	Wh	0.0 ... 3.4028e+38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
202	无功电能流入 L1L2L3 (浮点) ⁶	REAL	varh	0.0 ... 3.4028e+38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
203	无功电能流出 L1L2L3 (浮点) ⁶	REAL	varh	0.0 ... 3.4028e+38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式						
204	视在电能 L1L2L3 (浮点) ⁶	REAL	VAh	0.0 ... 3.4028e+38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
205	总有功电能 L1L2L3 (浮点) ⁶	REAL	Wh	-3.4028e+38 ... +3.4028e+38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
206	总无功电能 L1L2L3 (浮点) ⁶	REAL	varh	-3.4028e+38 ... +3.4028e+38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
210	有功电能流入 L1L2L3 ⁶	LREAL	Wh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
211	有功电能流出 L1L2L3 ⁶	LREAL	Wh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
212	无功电能流入 L1L2L3 ⁶	LREAL	varh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
213	无功电能流出 L1L2L3 ⁶	LREAL	varh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
214	视在电能 L1L2L3 ⁶	LREAL	VAh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
215	总有功电能 L1L2L3 ⁶	LREAL	Wh	-1.7976e+308 ... +1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
216	总无功电能 L1L2L3 ⁶	LREAL	varh	-1.7976e+308 ... +1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
220	有功电能流入 L1L2L3 (Int32) ⁶	UDINT	Wh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
221	有功电能流出 L1L2L3 (Int32) ⁶	UDINT	varh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
222	无功电能流入 L1L2L3 (Int32) ⁶	UDINT	varh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
223	无功电能流出 L1L2L3 (Int32) ⁶	UDINT	VAh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
224	视在电能 L1L2L3 (Int32) ⁶	UDINT	Wh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
225	总有功电能 L1L2L3 (Int32) ⁶	DINT	Wh	-2147483647 ... +2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B.1 连接方式的测量变量

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式						
226	总无功电能 L1L2L3 (Int32) ⁶	DINT	varh	-2147483647 ... +2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 0	相位角 UL1-UL2 ³	REAL	°	0.0 ... 360.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 1	相位角 UL2-UL3 ³	REAL	°	0.0 ... 360.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 2	相位角 UL3-UL1 ³	REAL	°	0.0 ... 360.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 3	相位角 IL1-IL2 ³	REAL	°	0.0 ... 360.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 4	相位角 IL2-IL3 ³	REAL	°	0.0 ... 360.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 5	相位角 IL3-IL1 ³	REAL	°	0.0 ... 360.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 6	中性线电流最大值 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 7	中性线电流最小值 ¹⁴	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 8	最大无功功率 Qtot L1L2L3 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6113 9	最小无功功率 Qtot L1L2L3 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6114 0	有功电能流入溢出计数器 L1L2L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6114 1	有功电能流出溢出计数器 L1L2L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6114 2	无功电能流入溢出计数器 L1L2L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6114 3	无功电能流出溢出计数器 L1L2L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6114 4	视在电能溢出计数器 L1L2L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式						
6114 6	基波 $\cos \varphi$ 有功因子 L1L2L3 ¹⁷	REAL	-	-1.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6114 9	中性线电流 IN ¹	REAL	A	0.0 ... 100000.0	Z	Z	Z	✓	✓	Z	Z
6115 4	无功功率 (基波) L1L2L3 ⁵	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6115 7	不平衡电压幅值 U2 ²	REAL	%	0 ... 100				✓	✓	✓	✓
6115 8	不平衡电流幅值 Iunsym ²	REAL	%	0 ... 100				✓	✓	✓	✓
6117 8	相位角 L1 ³	REAL	°	0.0 ... 360.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6118 0	有功电能流入 L1 ⁶	LREAL	Wh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6118 1	有功电能流出 L1 ⁶	LREAL	Wh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6118 2	无功电能流入 L1 ⁶	LREAL	varh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6118 3	无功电能流出 L1 ⁶	LREAL	varh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6118 4	视在电能 L1 ⁶	LREAL	VAh	0.0 ... 1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6118 5	总有功电能 L1 ⁶	LREAL	Wh	-1.7976e+308 ... +1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6118 6	总无功电能 L1 ⁶	LREAL	varh	-1.7976e+308 ... +1.7976e+308	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6119 0	有功电能流入溢出计数器 L1 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6119 1	有功电能流出溢出计数器 L1 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6119 2	无功电能流入溢出计数器 L1 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B.1 连接方式的测量变量

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式						
6119 3	无功电能流出溢出计数器 L1 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6119 4	视在电能溢出计数器 L1 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6119 5	总有功电能溢出计数器 L1 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6119 6	总无功电能溢出计数器 L1 ⁶	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6119 8	相位角 L2 ³	REAL	°	0.0 ... 360.0		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6120 0	有功电能流入 L2 ⁶	LREAL	Wh	0.0 ... 1.7976e+308		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6120 1	有功电能流出 L2 ⁶	LREAL	Wh	0.0 ... 1.7976e+308		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6120 2	无功电能流入 L2 ⁶	LREAL	varh	0.0 ... 1.7976e+308		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6120 3	无功电能流出 L2 ⁶	LREAL	varh	0.0 ... 1.7976e+308		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6120 4	视在电能 L2 ⁶	LREAL	VAh	0.0 ... 1.7976e+308		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6120 5	总有功电能 L2 ⁶	LREAL	Wh	-1.7976e+308 ... +1.7976e+308		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6120 6	总无功电能 L2 ⁶	LREAL	varh	-1.7976e+308 ... +1.7976e+308		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6121 0	有功电能流入溢出计数器 L2 ⁶	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6121 1	有功电能流出溢出计数器 L2 ⁶	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6121 2	无功电能流入溢出计数器 L2 ⁶	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6121 3	无功电能流出溢出计数器 L2 ⁶	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓	✓	✓

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式					
6121 4	视在电能溢出计数器 L2 ⁶	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓	✓
6121 5	总有功电能溢出计数器 L2 ⁶	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓	✓
6121 6	总无功电能溢出计数器 L2 ⁶	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓	✓
6121 8	相位角 L3 ³	REAL	°	0.0 ... 360.0			✓	✓	✓	✓
6122 0	有功电能流入 L3 ⁶	LREAL	Wh	0.0 ... 1.7976e+308			✓	✓	✓	✓
6122 1	有功电能流出 L3 ⁶	LREAL	Wh	0.0 ... 1.7976e+308			✓	✓	✓	✓
6122 2	无功电能流入 L3 ⁶	LREAL	varh	0.0 ... 1.7976e+308			✓	✓	✓	✓
6122 3	无功电能流出 L3 ⁶	LREAL	varh	0.0 ... 1.7976e+308			✓	✓	✓	✓
6122 4	视在电能 L3 ⁶	LREAL	VAh	0.0 ... 1.7976e+308			✓	✓	✓	✓
6122 5	总有功电能 L3 ⁶	LREAL	Wh	-1.7976e+308 ... +1.7976e+308			✓	✓	✓	✓
6122 6	总无功电能 L3 ⁶	LREAL	varh	-1.7976e+308 ... +1.7976e+308			✓	✓	✓	✓
6123 0	有功电能流入溢出计数器 L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535			✓	✓	✓	✓
6123 1	有功电能流出溢出计数器 L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535			✓	✓	✓	✓
6123 2	无功电能流入溢出计数器 L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535			✓	✓	✓	✓
6123 3	无功电能流出溢出计数器 L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535			✓	✓	✓	✓
6123 4	视在电能溢出计数器 L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535			✓	✓	✓	✓

B.1 连接方式的测量变量

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式					
6123 5	总有功电能溢出计数器 L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535			✓	✓	✓	✓
6123 6	总无功电能溢出计数器 L3 ⁶	UINT	-	0 ... 65535			✓	✓	✓	✓
6211 0	有功电能流入 L1 (Int32) ⁶	DINT	Wh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6211 1	有功电能流出 L1 (Int32) ⁶	UDINT	Wh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6211 2	无功电能流入 L1 (Int32) ⁶	UDINT	varh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6211 3	无功电能流出 L1 (Int32) ⁶	UDINT	varh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6211 4	视在电能 L1 (Int32) ⁶	UDINT	Wh	0 ... 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6211 5	总有功电能 L1 (Int32) ⁶	DINT	Wh	-2147483647 ... + 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6211 6	总无功电能 L1 (Int32) ⁶	DINT	varh	-2147483647 ... + 2147483647	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6212 4	基波无功功率 L1 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6212 7	基波 cos φ 有功因子 L1 ¹⁷	REAL	-	-1.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6213 6	基波 cos φ 有功因子 L1 (SINT8) ¹⁷	SINT	0.01	-100...100	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6216 0	最大无功功率 Q _{tot} L1 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6218 0	最小无功功率 Q _{tot} L1 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6219 3	诊断 L1 ²⁰	DWORD	位轨	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6221 0	有功电能流入 L2 (Int32) ⁶	DINT	Wh	0... 2147483647		✓	✓	✓	✓	✓

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式					
6221 1	有功电能流出 L2 (Int32) 6	DINT	Wh	0... 2147483647		✓	✓	✓	✓	✓
6221 2	无功电能流入 L2 (Int32) 6	DINT	varh	0... 2147483647		✓	✓	✓	✓	✓
6221 3	无功电能流出 L2 (Int32) 6	DINT	varh	0... 2147483647		✓	✓	✓	✓	✓
6221 4	视在电能 L2 (Int32) 6	DINT	VAh	0... 2147483647		✓	✓	✓	✓	✓
6221 5	总有功电能 L2 (Int32) 6	DINT	Wh	- 2147483647...+21 47483647		✓	✓	✓	✓	✓
6221 6	总无功电能 L2 (Int32) 6	DINT	varh	- 2147483647...+21 47483647		✓	✓	✓	✓	✓
6222 4	基波无功功率 L2 3	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓
6222 7	基波 cos φ 有功因子 L2 17	REAL	-	-1.0 ... 1.0		✓	✓	✓	✓	✓
6223 6	基波 cos φ 有功因子 L2 (SINT8) 17	SINT	0.01	-100...100		✓	✓	✓	✓	✓
6226 0	最大无功功率 Qtot L2 3	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓
6228 0	最小无功功率 Qtot L2 3	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9		✓	✓	✓	✓	✓
6229 3	诊断 L2 20	DWORD	位轨	0 ... 4294967295		✓	✓	✓	✓	✓
6231 0	有功电能流入 L3 (Int32) 6	DINT	Wh	0... 2147483647			✓	✓	✓	✓
6231 1	有功电能流出 L3 (Int32) 6	DINT	Wh	0... 2147483647			✓	✓	✓	✓
6231 2	无功电能流入 L3 (Int32) 6	DINT	varh	0... 2147483647			✓	✓	✓	✓

B.1 连接方式的测量变量

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式					
6231 3	无功电能流出 L3 (Int32) ⁶	DINT	varh	0... 2147483647			✓	✓	✓	✓
6231 4	视在电能 L3 (Int32) ⁶	DINT	VAh	0... 2147483647			✓	✓	✓	✓
6231 5	总有功电能 L3 (Int32) ⁶	DINT	Wh	- 2147483647...+21 47483647			✓	✓	✓	✓
6231 6	总无功电能 L3 (Int32) ⁶	DINT	varh	- 2147483647...+21 47483647			✓	✓	✓	✓
6232 4	基波无功功率 L3 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓
6232 7	基波 cos φ 有功因子 L3 ¹⁷	REAL	-	-1.0 ... 1.0			✓	✓	✓	✓
6233 6	基波 cos φ 有功因子 L3 (SINT8) ¹⁷	SINT	0.01	-100...100			✓	✓	✓	✓
6236 0	最大无功功率 Q _{tot} L3 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓
6238 0	最小无功功率 Q _{tot} L3 ³	REAL	var	-3.0e+9 ... +3.0e+9			✓	✓	✓	✓
6239 3	诊断 L3 ²⁰	DWORD	位轨	0 ... 4294967295			✓	✓	✓	✓
6549 7	当前模块时间	PNIO	秒		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6550 0	标识符 L1	UINT	位轨	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6550 1	标识符 L2	UINT	位轨	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓	✓
6550 2	标识符 L3	UINT	位轨	0 ... 65535			✓	✓	✓	✓
6550 3	标识符 L1L2L3 ²¹	UINT	位轨	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式						
6550 4	运行时间计数器 L1L2L3 ⁵	REAL	h	0.0 ... 3.4e+38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6550 5	运行时间计数器 L1 ⁵	REAL	h	0.0 ... 3.4e+38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6550 6	运行时间计数器 L2 ⁵	REAL	h	0.0 ... 3.4e+38		✓	✓	✓	✓	✓	✓
6550 7	运行时间计数器 L3 ⁵	REAL	h	0.0 ... 3.4e+38			✓	✓	✓	✓	✓
6550 8	电能计数器上溢状态	UINT	位轨	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6550 9	超限状态 1 至 16	UINT	位轨	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 0	超限计数器 GW1 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 1	超限计数器 GW2 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 2	超限计数器 GW3 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 3	超限计数器 GW4 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 4	超限计数器 GW5 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 5	超限计数器 GW6 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 6	超限计数器 GW7 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 7	超限计数器 GW8 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 8	超限计数器 GW9 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6551 9	超限计数器 GW10 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B.1 连接方式的测量变量

测量	测量变量	数据类	单位	值范围	连接方式						
6552 0	超限计数器 GW11 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6552 1	超限计数器 GW12 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6552 2	超限计数器 GW13 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6552 3	超限计数器 GW14 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6552 4	超限计数器 GW15 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6552 5	超限计数器 GW16 ⁵	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

下表给出了有效负载类型的相关说明：

测量 值 ID	测量变量	数据 类型	单位	值范围	连接方式						
					1 P 2 W	2 P 3 W	3 x 1 P 2 W	3 P 4 W	3 P 4 W 1	3 P 3 W 1	3 P 4 W I
66001	电压 L1-N ¹	UINT	0.01 V	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓		
66002	电压 L2-N ¹	UINT	0.01 V	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓		
66003	电压 L3-N ¹	UINT	0.01 V	0 ... 65535			✓	✓	✓		
66004	电压 L1-L2 ²	UINT	0.01 V	0 ... 65535		✓		✓	✓	✓	✓
66005	电压 L2-L3 ²	UINT	0.01 V	0 ... 65535				✓	✓	✓	✓
66006	电压 L3-L1 ²	UINT	0.01 V	0 ... 65535				✓	✓	✓	✓
66007	电流 L1 ¹	UINT	1 mA	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
66008	电流 L2 ¹	UINT	1 mA	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓	✓	✓
66009	电流 L3 ¹	UINT	1 mA	0 ... 65535			✓	✓	✓	✓	✓
66010	视在功率 L1 ³	INT	1 VA	-32768 ... 32767	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66011	视在功率 L2 ³	INT	1 VA	-32768 ... 32767		✓	✓	✓	✓	✓	

测量	测量变量	数据	单位	值范围	连接方式							
66012	视在功率 L3 ³	INT	1 VA	-32768 ... 32767			✓	✓	✓	✓	✓	
66013	有功功率 L1 ³	INT	1 W	-32768 ... 32767	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66014	有功功率 L2 ³	INT	1 W	-32768 ... 32767		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66015	有功功率 L3 ³	INT	1 W	-32768 ... 32767			✓	✓	✓	✓	✓	
66016	无功功率 Qn L1 ³	INT	1 var	-32768 ... 32767	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66017	无功功率 Qn L2 ³	INT	1 var	-32768 ... 32767		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66018	无功功率 Qn L3 ³	INT	1 var	-32768 ... 32767			✓	✓	✓	✓	✓	
66019	功率因子 λ L1 ³	USINT	0.01	0 ... 100	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66020	功率因子 λ L2 ³	USINT	0.01	0 ... 100		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66021	功率因子 λ L3 ³	USINT	0.01	0 ... 100			✓	✓	✓	✓	✓	
66022	无功功率 Qtot L1 ³	INT	1 var	-32768 ... 32767	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66023	无功功率 Qtot L2 ³	INT	1 var	-32768 ... 32767		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66024	无功功率 Qtot L3 ³	INT	1 var	-32768 ... 32767			✓	✓	✓	✓	✓	
66030	频率 (Uint8) ⁴	USINT	1 Hz	40 ... 70	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
66031	频率 (Uint16) ⁴	UINT	0.01 Hz	4000 ... 7000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
66034	有功功率 L1L2L3 ⁵	INT	1 W	-32768 ... 32767	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66035	无功功率 Qn L1L2L3 ⁵	INT	1 var	-32768 ... 32767	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
66036	视在功率 L1L2L3 ⁵	INT	1 VA	-32768 ... 32767	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

B.1 连接方式的测量变量

测量	测量变量	数据	单位	值范围	连接方式							
66037	功率因子 λ L1L2L3 ⁶	USIN T	0.01	0 ... 100	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
66038	无功功率 Q_{tot} L1L2L3	INT	1 var	-32768 ... 32767	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Z = 电流路径中其它可能的测量值（例如，代替中性线电流）

¹ 有效值

² IEC 61557-12

³ 浮动算术平均值（超过 200 ms）

⁴ 浮动算术平均值（超过 10 s），适用于 UL-N>3 V。低于 40 Hz 或高于 70 Hz 的测量范围之外的频率无法显示。在这种情况下，会显示组态的频率（50 Hz 或 60 Hz）并将其用于进一步计算。

⁵ 简单相加

⁶ 从启动/重启开始计算（流入和流出值为正数）

⁷ 浮动算术平均值（超过 3 s）

⁸ 浮动算术平均值（超过 600 s）

⁹ 浮动算术平均值（超过 900 s）

¹⁰ 块测量值（超过 900 s）

¹¹ 信号波的直接测量值 (8 ksps)

¹² 部件总数/部件数量

¹⁴ 最小值/最大值：启动/复位时各基本值的从指针功能

¹⁷ 瞬时值

²⁰ ET 200SP 诊断：

位 2：电压小于容差范围（用于电压下溢诊断启用）

位 3：电压大于容差范围（用于电压上溢诊断启用）

位 4：电流值 > 最大电流值的时间长于容差时间（用于电流上溢诊断启用）

位 7：计算值 > 值范围（用于计算值上溢诊断启用）

位 16：参数错误

位 17：负载电压错误（缺少用于负载电压诊断启用）

位 22：PRAL 丢失

位 31：校准或固件更新

²¹ 仅适用于连接类型 3PxW/仅适用于三相系统

格式

表格 B- 2 格式及长度（单位为字节）

STEP 7 (TIA Portal) 中的格式	符合 IEEE 的格式	长度（单位为字节）	注释
BYTE	BYTE	1 个字节	位域, 8 位
WORD	WORD	2 个字节	位域, 16 位
DWORD	DWORD	4 个字节	位域, 32 位
SINT	INT8（带符号）	1 个字节	8 位定点数, 带符号
USINT	INT8（无符号）	1 个字节	8 位定点数, 无符号
INT	INT（带符号）	2 个字节	16 位定点数, 带符号
UINT	INT（无符号）	2 个字节	16 位定点数, 无符号
UDINT	INT32（无符号）	4 个字节	32 位定点数, 无符号
DINT	INT32（带符号）	4 个字节	32 位定点数, 带符号
REAL	Float32	4 个字节	32 位浮点数, 带符号
LREAL	Float64	8 个字节	64 位浮点数, 带符号

模块版本

C.1 模块版本“2 I / 2 Q”

模块的用户数据

模块具有 2 个字节的输入用户数据和 2 个字节的输出用户数据，用于保存状态和控制信息。在此模块版本中，只能通过测量值数据记录读取相应的测量变量，而不能通过用户数据评估这些测量变量。

输入用户数据的结构

输入用户数据的结构是固定的。

表格 C-1 输入用户数据的结构（2 个字节）

字节	有效性	名称	注释
0	模块	用户数据类型	常量 = 0x80
1	模块	质量信息	质量位用于描述基本测量值的质量

分配输入用户数据

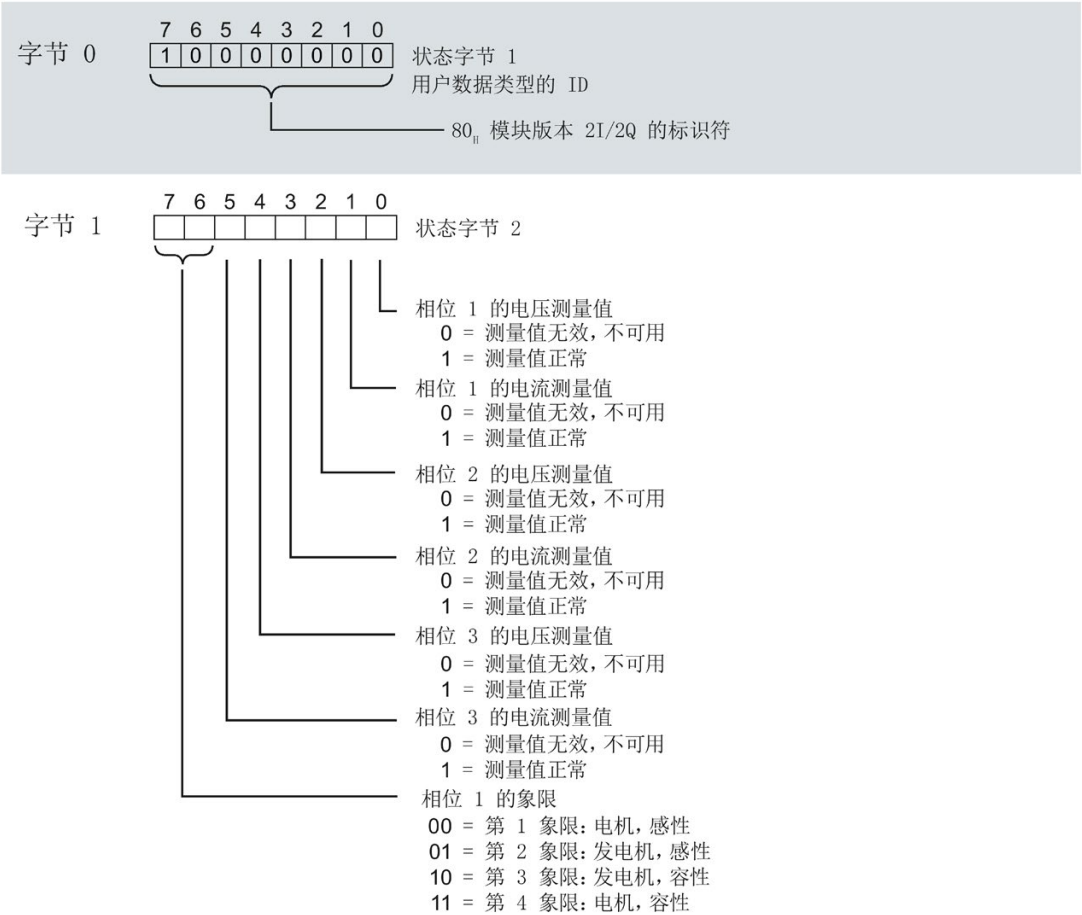


图 C-1 在输入用户数据中分配状态字节 (2 个字节)

输出用户数据的结构

输出用户数据的结构固定。

表格 C-2 输出用户数据的结构 (2 个字节)

字节	有效性	名称	注释
0	模块	预留	预留
1	模块	控制输出	复位值和计数器, 门控制

分配输出用户数据

通过输出用户数据，控制所有相位

- 复位所有最小值、最大值、限值、运行时间计数器和电能表。
- 运行时间计数器和电能计数器的计数器门。

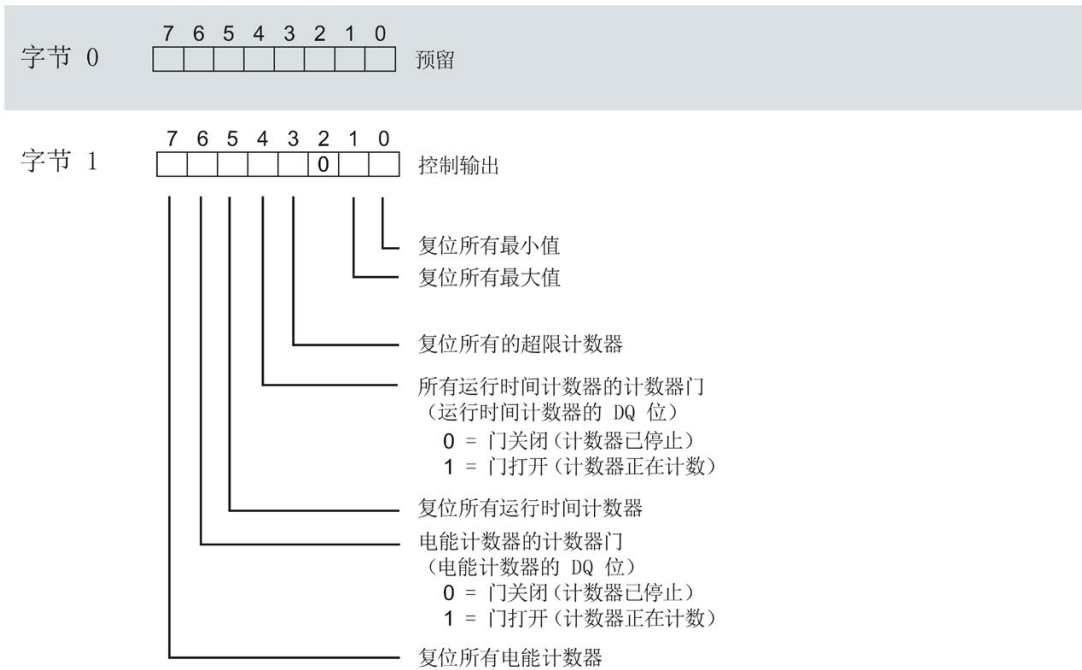


图 C-2 在输出用户数据中分配控制字节（1 个字节）

说明

对于模块版本 2 I / 2 Q，选定变量的复位通常应用在三个相位的所有测量值/计数器层中。

- 复位电能计数器：用于所有相位的所有有功、无功和视在电能
- 复位运行时间计数器：用于相位 1 到 3 的计数器
- 复位最小值/最大值：用于相位 1 到 3 的最小值和最大值计算
- 复位所有超限计数器用于所有 16 个限值。

C.2 模块版本“32 I/20 Q”

模块的有效负载

模块会占用 32 个字节的输入有效负载和 20 个字节的输出有效负载。其中，模块使用 2 个字节的输入数据保存状态信息，使用 20 个字节的输出数据保存控制信息。测量变量可通过有效负载（字节 2 到 31）循环读取，也可通过测量值数据记录非循环地读取。

输入有效负载的结构

用户可动态设置输入有效负载的内容。可以选择不同的有效负载类型。

表格 C-3 输入有效负载的结构（32 字节）

字节	有效性	名称	注释
0	模块	有效负载类型	-
1	模块	质量信息	质量位用于描述基本测量值的质量
2 到 31	模块或相位	数据	2 个或 4 个字节的测量值或累积值（取决于有效负载类型）

分配输入有效负载

在运行过程中，可更改测量变量，可以选择不同的有效负载类型。

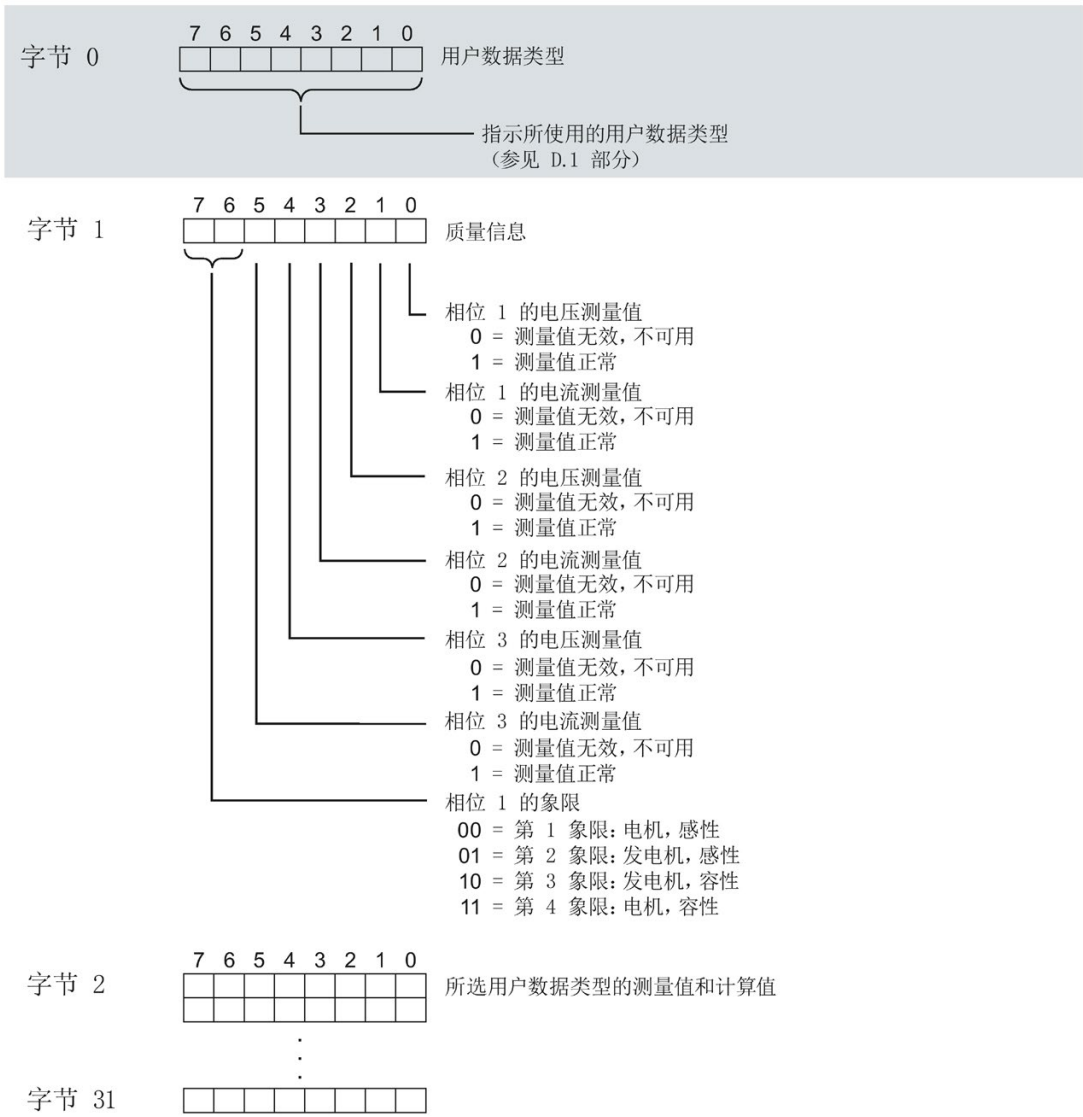


图 C-3 分配输入有效负载 (32 个字节)

输出有效负载的结构

输出有效负载的结构固定，对所有可选择的有效负载类型都相同。

通过输出有效负载，分布控制各个相位或控制所有相位

- 复位最小值、最大值、限值、运行时间计数器和电能表。
- 运行时间计数器和电能表的计数器门。
- 限值、最小值和最大值的门控制。

表格 C- 4 输出有效负载的结构（20 字节）

字节	有效性	名称	注释
0	模块	有效负载类型	控制字节，用于切换有效负载类型
1	模块	控制字节 1	全局复位值和计数器，门控制 选择待复位的电能表
2	模块	控制字节 2	
3	模块	控制字节 3	控制限值 9 到 16 的限值监视
4	模块	控制字节 4	控制限值 1 到 8 的限值监视
5	模块	预留	-
6	相位 L1	控制字节 6	按相位复位值和计数器，相位 L1 的门控制
7	相位 L1	控制字节 7	
8	相位 L2	控制字节 8	按相位复位值和计数器，相位 L2 的门控制
9	相位 L2	控制字节 9	
10	相位 L3	控制字节 10	按相位复位值和计数器，相位 L3 的门控制
11	相位 L3	控制字节 11	
12	预留		
13	预留		
14	预留		
15	预留		
16	模块	控制字节 16	总复位
17	预留		
18	预留		
19	预留		

有效负载类型的控制字节

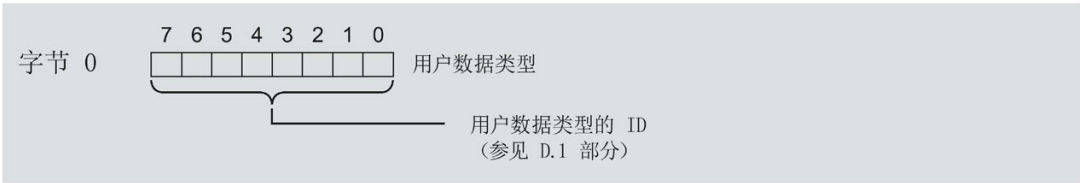


图 C-4 分配有效负载类型的控制字节 (字节 0)

所有三个相位的控制字节

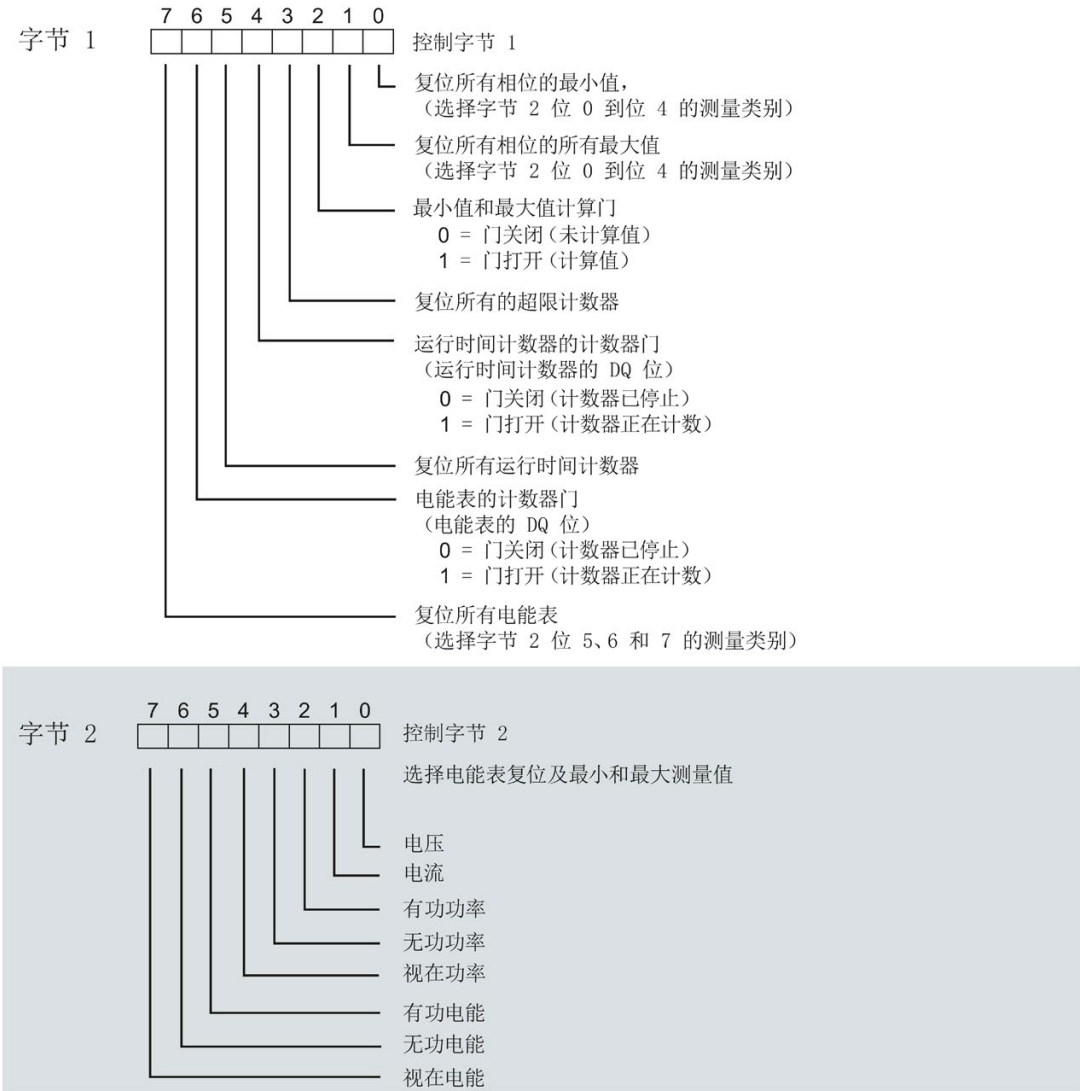


图 C-5 所有三个相位的控制字节分配 (字节 1 和 2)

限值监视的控制字节

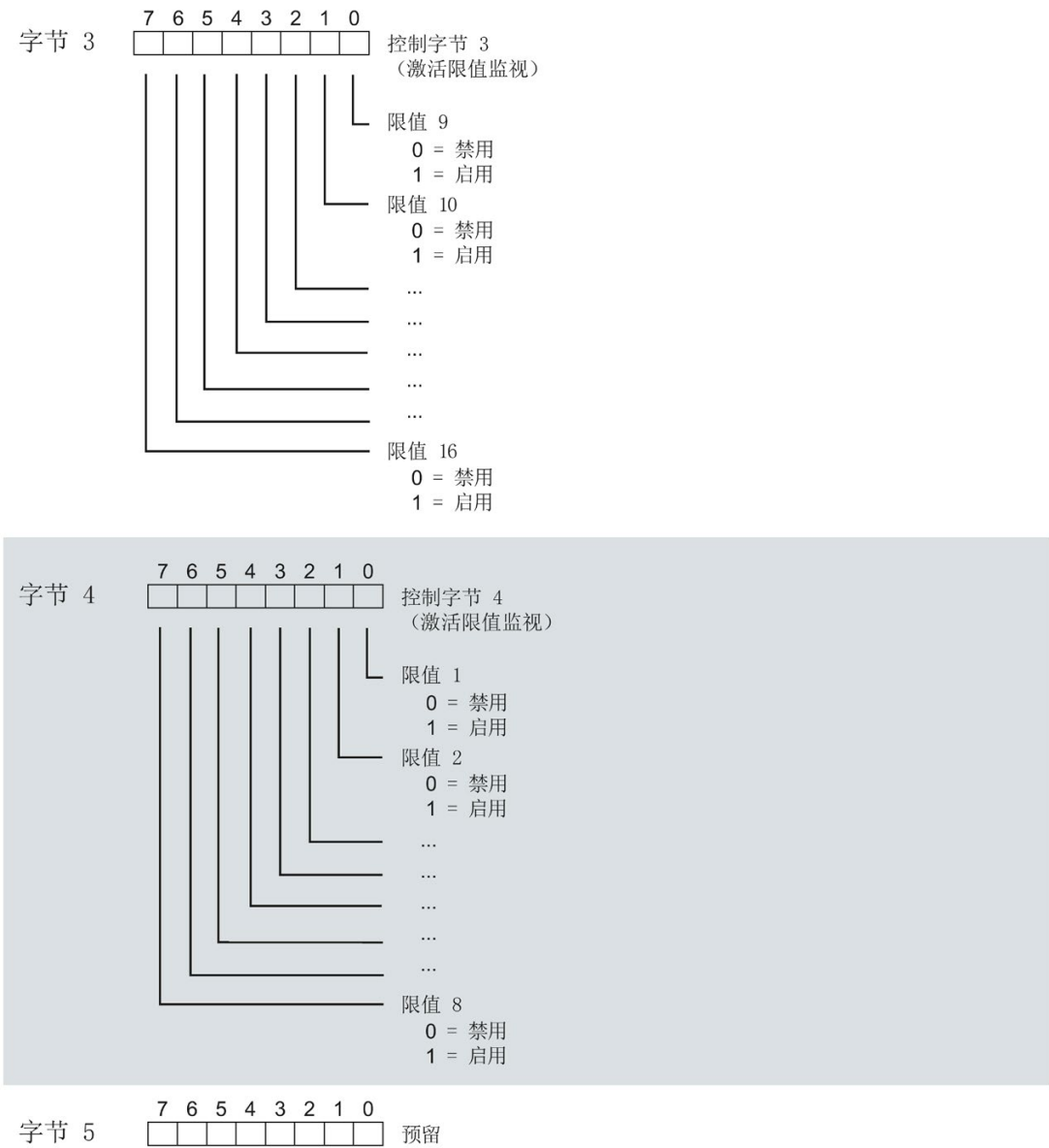


图 C-6 用于限值监视的控制字节的分配（字节 3 到 5）

各相位的控制字节

	7	6	5	4	3	2	1	0	
字节 6									相位 1 复位和计数器门的控制字节 分配与字节 1 和 2 一致
字节 7									

	7	6	5	4	3	2	1	0	
字节 8									相位 2 复位和计数器门的控制字节 分配与字节 1 和 2 一致
字节 9									

	7	6	5	4	3	2	1	0	
字节 10									相位 3 复位和计数器门的控制字节 分配与字节 1 和 2 一致
字节 11									

图 C-7 各相位控制字节的分配 (字节 6 到 11)

字节	12	13	14	15	7	6	5	4	3	2	1	0
字节 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
字节 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
字节 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
字节 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

预留

图 C-8 各相位控制字节的分配 (字节 12 到 15)

控制字节复位功能

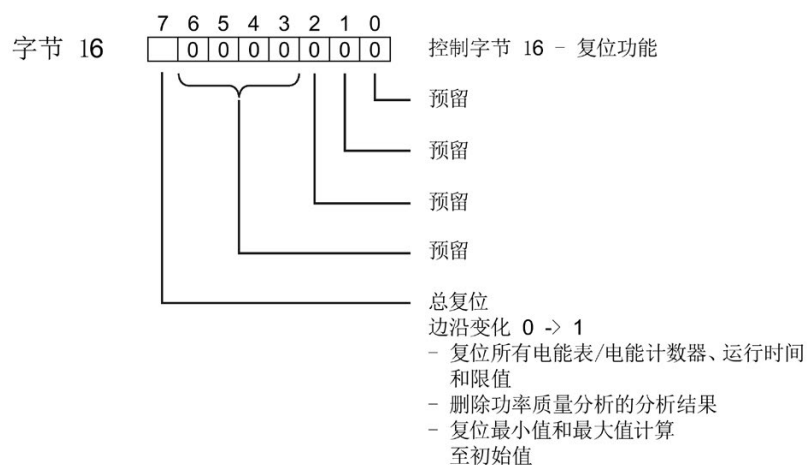


图 C-9 分配复位功能的控制字节 (字节 16)

字节	17	18	19	7	6	5	4	3	2	1	0
字节 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
字节 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
字节 19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

预留

图 C-10 各相位控制字节的分配 (字节 17 到 19)

C.3 “用户特定”的模块版本

模块的有效负载

模块会占用 16 到 256 个字节的输入有效负载和 20 个字节的输出有效负载。其中，模块使用 2 个字节的输入数据保存状态信息，使用 20 个字节的输出数据保存控制信息。测量变量可通过有效负载（字节 2 及更高位）循环读取，也可通过测量值数据记录非循环地读取。

输入有效负载的结构

在该模块版本中，可组态字节 2 处开始的输入有效字节的结构。凭借 32 个字节的输入有效负载长度，还可动态设置输入有效负载。可以选择不同的有效负载类型。

表格 C- 5 输入有效负载的结构（16 到 256 字节）

字节	有效性	名称	注释
0	模块	有效负载类型	-
1	模块	质量信息	质量位用于描述基本测量值的质量
2 到 255	模块或相位	数据	基于组态的测量值或计算值： - 使用 STEP 7 进行组态时，系统将自动计算输入有效负载的大小。 - 使用 GSD 文件进行组态时，输入有效负载的大小分别为 32、64、128 或 256 个字节。此时，要求存储区的空间足够大，以存储参数数据记录 130 中定义的测量变量。

分配输入有效负载

在运行过程中，可更改测量变量，可以选择不同的有效负载类型。

在字节 0 和 1 中分配的状态信息分别对应模块版本 32 I / 20 Q。详细信息，请参见附录“模块版本‘32 I/20 Q’ (页 185)”。

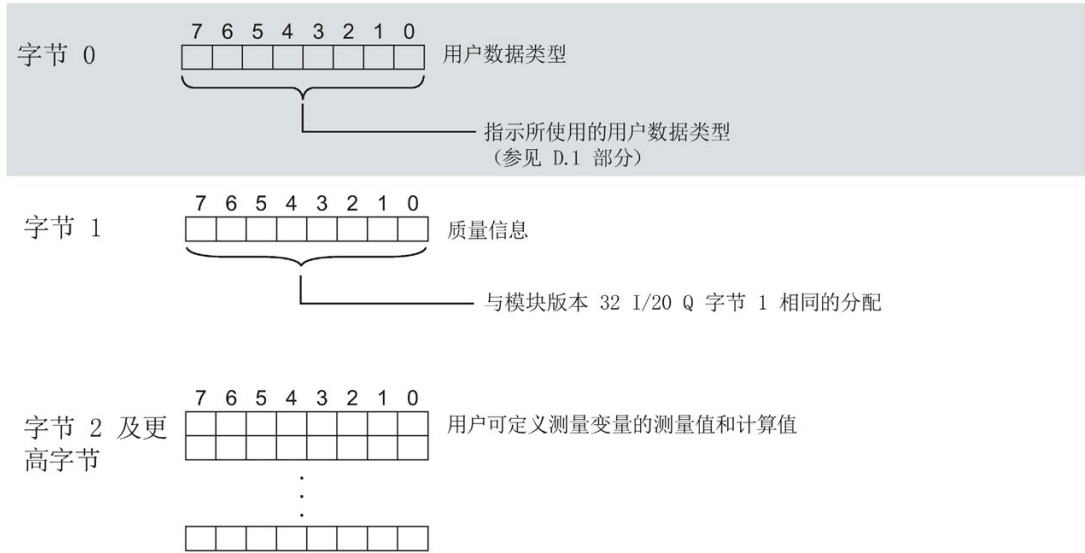


图 C-11 分配输入有效负载（“用户特定模块版本”）

说明

输入有效负载过小时的切换操作

如果组态的可变输入有效负载大小小于固定有效负载类型，则响应取决于切换类型：

- 通过参数数据记录 DS 128/DS 130 重新分配参数：输出参数分配错误 (33)。不进行切换。
- 通过有效负载类型的输出字节 0 进行切换：不进行切换且无错误消息。

输出有效负载的结构

20 个字节的输出有效负载结构固定，且与“模块版本‘32 I/20 Q’ (页 185)”的输出有效负载（控制字节）相同。

C.4 模块版本“EE@Industry 测量数据配置文件 E0 / E1 / E2 / E3”

模块的有效负载

基于 EE@Industry 的四个版本将使用 4 到 104 个字节的输入有效负载和 20 个字节的输出有效负载。输入有效负载不能进行动态切换。

输入有效负载的结构

基于 EE@Industry 标准的输入有效负载结构固定，具体取决于选用的测量数据配置文件。

表格 C- 6 测量数据配置文件 E0

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0 到 3	电流 L1	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	7
4 到 7	电流 L2	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	8
8 到 11	电流 L3	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	9

表格 C- 7 测量数据配置文件 E1

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0 到 3	有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3.0e+9 到 +3.0e+9	34

表格 C- 8 测量数据配置文件 E2

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0 到 3	有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3.0e+9 到 +3.0e+9	34
4 到 7	有功电能流入 L1L2L3 (浮点)	REAL	1 Wh	0.0 到 3.4028e+38	200
8 到 11	有功电能流出 L1L2L3 (浮点)	REAL	1 Wh	0.0 到 3.4028e+38	201

表格 C- 9 测量数据配置文件 E3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0 到 3	有功功率 L1	REAL	1 W	-3.0e+9 到 +3.0e+9	13
4 到 7	有功功率 L2	REAL	1 W	-3.0e+9 到 +3.0e+9	14
8 到 11	有功功率 L3	REAL	1 W	-3.0e+9 到 +3.0e+9	15
12 到 15	无功功率 Qtot L1	REAL	1 var	-3.0e+9 到 +3.0e+9	22
16 到 19	无功功率 Qtot L2	REAL	1 var	-3.0e+9 到 +3.0e+9	23
20 到 23	无功功率 Qtot L3	REAL	1 var	-3.0e+9 到 +3.0e+9	24
24 到 31	有功电能流入 L1L2L3	LREAL	1 Wh	0.0 到 1.7976e+308	210
32 到 39	有功电能流出 L1L2L3	LREAL	1 Wh	0.0 到 1.7976e+308	211

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
40 到 47	无功电能流入 L1L2L3	LREAL	1 varh	0.0 到 1.7976e+308	212
48 到 55	无功电能流出 L1L2L3	LREAL	1 varh	0.0 到 1.7976e+308	213
56 到 59	电压 L1-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	1
60 到 63	电压 L2-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	2
64 到 67	电压 L3-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	3
68 到 71	电压 L1-L2	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	4
72 到 75	电压 L2-L3	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	5
76 到 79	电压 L3-L1	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	6
80 到 83	电流 L1	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	7
84 到 87	电流 L2	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	8
88 到 91	电流 L3	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	9
92 到 95	功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	19
96 到 99	功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	20
100 到 103	功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	21

输出有效负载的结构

20 个字节的输出有效负载结构固定，且与“模块版本‘32 I/20 Q’ (页 185)”的输出有效负载（控制字节）相同。

用户数据类型

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

有效负载

下表列出了现有的用户数据类型。

表格 D- 1 用户数据类型概述

有效负载	用户数据类型
总功率 L1L2L3	254 (FE _H) - 默认设置
有功功率 L1L2L3	253 (FD _H)
无功功率 L1L2L3	252 (FC _H)
视在功率 L1L2L3	251 (FB _H)
基本测量值 L1L2L3	250 (FA _H)
总电能 L1L2L3	249 (F9 _H)
电能 L1	248 (F8 _H)
电能 L2	247 (F7 _H)
电能 L3	246 (F6 _H)
基本变量三相测量 L1L2L3	245 (F5 _H)
无功功率补偿	244 (F4 _H)
质量值三相测量	240 (F0 _H)
电能测量 (周期) 溢出计数器	239 (EF _H)
EE@Industry 测量数据配置文件 E3	227 (E3 _H)
EE@Industry 测量数据配置文件 E2	226 (E2 _H)
EE@Industry 测量数据配置文件 E1	225 (E1 _H)
EE@Industry 测量数据配置文件 E0	224 (E0 _H)
基本变量相位特定测量 L1	159 (9F _H)
具有电压标定值的单相测量 L1	158 (9E _H)
基本变量相位特定测量 L2	157 (9D _H)

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

有效负载	用户数据类型
具有电压标定值的单相测量 L2	156 (9CH)
基本变量相位特定测量 L3	155 (9BH)
具有电压标定值的单相测量 L3	154 (9AH)
用户自定义的用户数据结构 I	1 (01H)

有关使用和动态切换有效负载类型的信息，请参见“模块版本的选择”。

总功率 L1L2L3 (ID 254 或 FEH)

表格 D-2 总功率 L1L2L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	254 (FEH)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 5	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
6 到 7	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
8 到 9	有功功率 L1L2L3	INT	1 W	-32768 到 32767	66034
10 到 11	无功功率 Q _{tot} L1L2L3	INT	1 var	-32768 到 32767	66038
12 到 13	视在功率 L1L2L3	INT	1 VA	-32768 到 32767	66036
14 到 17	总有功电能 L1L2L3 (Int32)	DINT	1 Wh	-2147483647 到 +2147483647	225
18 到 21	总无功电能 L1L2L3 (Int32)	DINT	1 varh	-2147483647 到 +2147483647	226
22	预留	BYTE	-	0	-
23	功率因子 λ L1L2L3	USINT	0.01	0 到 100	66037
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-
25	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
27	标定有功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
28	标定无功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
29	标定视在功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
30	标定总有功电能 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
31	标定总无功电能 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-

有功功率 L1L2L3 (ID 253 或 FD_H)

表格 D-3 有功功率 L1L2L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	253 (FD _H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 5	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
6 到 7	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
8 到 9	有功功率 L1	INT	1 W	-32768 到 32767	66013
10 到 11	有功功率 L2	INT	1 W	-32768 到 32767	66014
12 到 13	有功功率 L3	INT	1 W	-32768 到 32767	66015
14 到 15	有功功率 L1L2L3	INT	1 W	-32768 到 32767	66034
16 到 19	总有功电能 L1L2L3 (Int32)	DINT	1 Wh	-2147483647 到 +2147483647	225
20	功率因子 λ L1	USINT	0.01	0 到 100	66019
21	功率因子 λ L2	USINT	0.01	0 到 100	66020
22	功率因子 λ L3	USINT	0.01	0 到 100	66021
23	功率因子 λ L1L2L3	USINT	0.01	0 到 100	66037
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
25	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-
27	标定有功功率 L1	USINT	-	0 到 255	-
28	标定有功功率 L2	USINT	-	0 到 255	-
29	标定有功功率 L3	USINT	-	0 到 255	-
30	标定有功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
31	标定总有功电能 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-

无功功率 L1L2L3 (ID 252 或 FCH)

表格 D-4 无功功率 L1L2L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	252 (FCH)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 5	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
6 到 7	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
8 到 9	无功功率 Qtot L1	INT	1 var	-32768 到 32767	66022
10 到 11	无功功率 Qtot L2	INT	1 var	-32768 到 32767	66023
12 到 13	无功功率 Qtot L3	INT	1 var	-32768 到 32767	66024
14 到 15	无功功率 Qtot L1L2L3	INT	1 var	-32768 到 32767	66038
16 到 19	无功电能流入 L1L2L3 (Int32)	DINT	1 varh	-2147483647 到 +2147483647	222
20	功率因子 λ L1	USINT	0.01	0 到 100	66019
21	功率因子 λ L2	USINT	0.01	0 到 100	66020
22	功率因子 λ L3	USINT	0.01	0 到 100	66021

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
23	功率因子 λ L1L2L3	USINT	0.01	0 到 100	66037
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-
25	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-
27	标定无功功率 L1	USINT	-	0 到 255	-
28	标定无功功率 L2	USINT	-	0 到 255	-
29	标定无功功率 L3	USINT	-	0 到 255	-
30	标定无功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
31	标定总无功电能 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-

视在功率 L1L2L3 (ID 251 或 FB_H)

表格 D- 5 视在功率 L1L2L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	251 (FB _H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 5	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
6 到 7	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
8 到 9	视在功率 L1	INT	1 VA	-32768 到 32767	66010
10 到 11	视在功率 L2	INT	1 VA	-32768 到 32767	66011
12 到 13	视在功率 L3	INT	1 VA	-32768 到 32767	66012
14 到 15	视在功率 L1L2L3	INT	1 VA	-32768 到 32767	66036
16 到 19	视在电能 L1L2L3 (Int32)	DINT	1 VAh	0 到 2147483647	224
20	功率因子 λ L1	USINT	0.01	0 到 100	66019

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
21	功率因子 λ L2	USINT	0.01	0 到 100	66020
22	功率因子 λ L3	USINT	0.01	0 到 100	66021
23	功率因子 λ L1L2L3	USINT	0.01	0 到 100	66037
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-
25	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-
27	标定视在功率 L1	USINT	-	0 到 255	-
28	标定视在功率 L2	USINT	-	0 到 255	-
29	标定视在功率 L3	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
31	标定总视在电能 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-

基本测量值 L1L2L3 (ID 250 或 FAH)

表格 D-6 基本测量值 L1L2L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	250 (FAH)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 5	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
6 到 7	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
8 到 9	电压 L1-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66001
10 到 11	电压 L2-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66002
12 到 13	电压 L3-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66003
14 到 15	电压 L1-L2	UINT	0.01 V	0 到 65535	66004
16 到 17	电压 L2-L3	UINT	0.01 V	0 到 65535	66005
18 到 19	电压 L3-L1	UINT	0.01 V	0 到 65535	66006

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
20	功率因子 λ L1	USINT	0.01	0 到 100	66019
21	功率因子 λ L2	USINT	0.01	0 到 100	66020
22	功率因子 λ L3	USINT	0.01	0 到 100	66021
23	功率因子 λ L1L2L3	USINT	0.01	0 到 100	66037
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-
25	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-
27	标定电压 UL1-N (UL1-UL2)	USINT	-	0 到 255	-
28	标定电压 UL2-N (UL2-UL3)	USINT	-	0 到 255	-
29	标定电压 UL3-N (UL3-UL1)	USINT	-	0 到 255	-
30 到 31	频率 (Uint16)	UINT	0.01 Hz	4000 ... 7000	66031

总电能 L1L2L3 (ID 249 或 F9_H)

表格 D-7 总电能 L1L2L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	249 (F9 _H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2	预留	BYTE	-	0	-
3	预留	BYTE	-	0	-
4 到 7	有功电能流入 L1L2L3 (Int32)	UDINT	1 Wh	0 到 2147483647	220
8 到 11	有功电能流出 L1L2L3 (Int32)	UDINT	1 Wh	0 到 2147483647	221
11 到 15	无功电能流入 L1L2L3 (Int32)	UDINT	1 varh	0 到 2147483647	222
16 到 19	无功电能流出 L1L2L3 (Int32)	UDINT	1 varh	0 到 2147483647	223
20 到 23	视在电能 L1L2L3 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 2147483647	224
24	预留	BYTE	-	0	-
25	标定有功电能, 流入	USINT	-	0 到 255	-
26	标定有功电能, 流出	USINT	-	0 到 255	-
27	标定无功电能, 流入	USINT	-	0 到 255	-
28	标定无功电能, 流出	USINT	-	0 到 255	-
29	标定视在电能	USINT	-	0 到 255	-
30	预留	BYTE	-	0	-
31	功率因子 λ L1L2L3	USINT	0.01	0 到 100	66037

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

电能 L1 (ID 248 或 F8H)

表格 D-8 电能 L1

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	248 (F8H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 7	有功电能流入 L1 (Int32)	UDINT	1 Wh	0 到 2147483647	62110
8 到 11	有功电能流出 L1 (Int32)	UDINT	1 Wh	0 到 2147483647	62111
11 到 15	无功电能流入 L1 (Int32)	UDINT	1 varh	0 到 2147483647	62112
16 到 19	无功电能流出 L1 (Int32)	UDINT	1 varh	0 到 2147483647	62113
20 到 23	视在电能 L1 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 2147483647	62114
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-
25	标定有功电能流入 L1	USINT	-	0 到 255	-
26	标定有功电能流出 L1	USINT	-	0 到 255	-
27	标定无功电能流入 L1	USINT	-	0 到 255	-
28	标定无功电能流出 L1	USINT	-	0 到 255	-
29	标定视在电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
30	预留	BYTE	-	0	-
31	功率因子 λ L1	USINT	0.01	0 到 100	66019

电能 L2 (ID 247 或 F7_H)

表格 D-9 电能 L2

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	247 (F7 _H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
4 到 7	有功电能流入 L2 (Int32)	UDINT	1 Wh	0 到 2147483647	62210
8 到 11	有功电能流出 L2 (Int32)	UDINT	1 Wh	0 到 2147483647	62211
11 到 15	无功电能流入 L2 (Int32)	UDINT	1 varh	0 到 2147483647	62212
16 到 19	无功电能流出 L2 (Int32)	UDINT	1 varh	0 到 2147483647	62213
20 到 23	视在电能 L2 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 2147483647	62214
24	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
25	标定有功电能流入 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定有功电能流出 L2	USINT	-	0 到 255	-
27	标定无功电能流入 L2	USINT	-	0 到 255	-
28	标定无功电能流出 L2	USINT	-	0 到 255	-
29	标定视在电能 L2	USINT	-	0 到 255	-
30	预留	BYTE	-	0	-
31	功率因子 λ L2	USINT	0.01	0 到 100	66020

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

电能 L3 (ID 246 或 F6H)

表格 D-10 电能 L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	246 (F6H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
4 到 7	有功电能流入 L3 (Int32)	UDINT	1 Wh	0 到 2147483647	62310
8 到 11	有功电能流出 L3 (Int32)	UDINT	1 Wh	0 到 2147483647	62311
11 到 15	无功电能流入 L3 (Int32)	UDINT	1 varh	0 到 2147483647	62312
16 到 19	无功电能流出 L3 (Int32)	UDINT	1 varh	0 到 2147483647	62313
20 到 23	视在电能 L3 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 2147483647	62314
24	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-
25	标定有功电能流入 L3	USINT	-	0 到 255	-
26	标定有功电能流出 L3	USINT	-	0 到 255	-
27	标定无功电能流入 L3	USINT	-	0 到 255	-
28	标定无功电能流出 L3	USINT	-	0 到 255	-
29	标定视在电能 L3	USINT	-	0 到 255	-
30	预留	BYTE	-	0	-
31	功率因子 λ L3	USINT	0.01	0 到 100	66021

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

基本变量三相测量 (ID 245 或 F5H)

表格 D- 11 基本变量三相测量

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	245 (F5H)	-
1	质量信息 = QQ1 I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 5	有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	34
6 到 9	有功电能流出 L1L2L3	REAL	1 Wh	0.0 到 3.4 x 10 ³⁸	201
10 到 13	有功电能流入 L1L2L3	REAL	1 Wh	0.0 到 3.4 x 10 ³⁸	200
14 到 17	电流 L1	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	7
18 到 21	电流 L2	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	8
22 到 25	电流 L3	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	9
26 到 27	电压 L1-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66001
28 到 29	电压 L2-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66002
30 到 31	电压 L3-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66003

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

无功功率补偿 (ID 244 或 F4H)

表格 D- 12 无功功率补偿

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	244 (F4H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2	基波 cos φ 有功因子 L1 (SINT8)	BYTE	0.01	-100 到 100	62136
3	基波 cos φ 有功因子 L2 (SINT8)	BYTE	0.01	-100 到 100	62236
4	基波 cos φ 有功因子 L3 (SINT8)	BYTE	0.01	-100 到 100	62336
5	预留	BYTE	-	0	-
6 到 9	基波无功功率 L1	REAL	var	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	62124
10 到 13	基波无功功率 L2	REAL	var	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	62224
14 到 17	基波无功功率 L3	REAL	var	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	62324

基本变量质量值三相测量 (ID 240 或 F0H)

表格 D- 13 基本变量质量值三相测量

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	240 (F0H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	状态超出限值 GW 1 ... 16 (*)	WORD	位字符串	xxxx xxxx xxxx xxxx	65509
4 到 5	电能计数器上溢状态 (**)	WORD	位字符串	xxxx xxxx xxxx xxxx	65508
6 到 7	标识符 L1L2L3	WORD	位字符串	xxxx xxxx xxxx xxxx	65503

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
8 到 11	预留	UDINT	-	0	-
12 到 13	预留	WORD	-	0	-
14 到 15	预留	WORD	-	0	-
16 到 17	预留	WORD	-	0	-
18 到 19	预留	WORD	-	0	-
20 到 21	预留	WORD	-	0	-
22 到 23	预留	WORD	-	0	-
24 到 25	预留	WORD	-	0	-
26 到 27	预留	WORD	-	0	-

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
28 到 29	预留	WORD	-	0	-
30 到 31	预留	WORD	-	0	-

(*) 超限：

位 0 = 限值 1 到位 15 = 限值 16

(**) 电能表循环计数 - 计数器上溢：

位 0 = 1：有功电能流入 L1

位 1 = 1：有功电能流出 L1

位 2 = 1：无功电能流入 L1

位 3 = 1：无功电能流出 L1

位 4 = 1：视在电能 L1

位 5 = 1：有功电能流入 L2

位 6 = 1：有功电能流出 L2

位 7 = 1：无功电能流入 L2

位 8 = 1：无功电能流出 L2

位 9 = 1：视在电能 L2

位 10 = 1：有功电能流入 L3

位 11 = 1：有功电能流出 L3

位 12 = 1：无功电能流入 L3

位 13 = 1：无功电能流出 L3

位 14 = 1：视在电能 L3

位 15：预留

基本变量电能表测量（循环）溢出计数器（ID 239 或 EFH）

表格 D- 14 基本变量电能表测量（循环）溢出计数器

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	239 (EFH)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 3	有功电能流入溢出计数器 L1	UINT	-	0 到 65535	61190

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
4 到 5	有功电能流出溢出计数器 L1	UINT	-	0 到 65535	61191
6 到 7	无功电能流入溢出计数器 L1	UINT	-	0 到 65535	61192
8 到 9	无功电能流出溢出计数器 L1	UINT	-	0 到 65535	61193
10 到 11	视在电能溢出计数器 L1	UINT	-	0 到 65535	61194
12 到 13	有功电能流入溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	61210
14 到 15	有功电能流出溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	61211
16 到 17	无功电能流入溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	61212
18 到 19	无功电能流出溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	61213
20 到 21	视在电能溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	61214
22 到 23	有功电能流入溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	61230
24 到 25	有功电能流出溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	61231
26 到 27	无功电能流入溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	61232
28 到 29	无功电能流出溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	61233
30 到 31	视在电能溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	61234

基本变量测量数据配置文件 (ID 227 或 E3H)

表格 D- 15 基本变量测量数据配置文件 Energy E3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	227 (E3H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 5	有功功率 L1	REAL	1 W	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	13
6 到 9	有功功率 L2	REAL	1 W	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	14
10 到 13	有功功率 L3	REAL	1 W	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	15
14 到 17	无功功率 Qtot L1	REAL	1 var	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	22
18 到 21	无功功率 Qtot L2	REAL	1 var	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	23
22 到 25	无功功率 Qtot L3	REAL	1 var	-3 x 10 ⁹ 到 +3 x 10 ⁹	24
26 到 33	有功电能流入 L1L2L3	LREAL	1 Wh	0.0 到 1.8 x 10 ³⁰⁸	210
34 到 41	有功电能流出 L1L2L3	LREAL	1 Wh	0.0 到 1.8 x 10 ³⁰⁸	211
42 到 49	无功电能流入 L1L2L3	LREAL	1 varh	0.0 到 1.8 x 10 ³⁰⁸	212
50 到 57	无功电能流出 L1L2L3	LREAL	1 varh	0.0 到 1.8 x 10 ³⁰⁸	213
58 到 61	电压 L1-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	1
62 到 65	电压 L2-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	2
66 到 69	电压 L3-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	3

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
70 到 73	电压 L1-L2	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	4
74 到 77	电压 L2-L3	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	5
78 到 81	电压 L3-L1	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	6
82 到 85	电流 L1	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	7
86 到 89	电流 L2	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	8
90 到 93	电流 L3	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	9
94 到 97	功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	19
98 到 101	功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	20
102 到 105	功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	21

基本变量测量数据配置文件 (ID 226 或 E2H)

表格 D- 16 基本变量测量数据配置文件 Energy E2

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	226 (E2H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 5	有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	34
6 到 9	有功电能流入 L1L2L3 (浮点)	REAL	1 W	3.0 × 10 ⁹	200
10 到 13	有功电能流出 L1L2L3 (浮点)	REAL	1 W	3.0 × 10 ⁹	201

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

基本变量测量数据配置文件 (ID 225 或 E1_H)

表格 D- 17 基本变量测量数据配置文件 Energy E1

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	225 (E1 _H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 5	有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	34

基本变量测量数据配置文件 (ID 224 或 E0_H)

表格 D- 18 基本变量测量数据配置文件 Energy E0

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	224 (E0 _H)	-
1	质量信息 = QQ ₁ I ₃ U ₃ I ₂ U ₂ I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq xx xx xx	-
2 到 5	电流 L1	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	7
6 到 9	电流 L2	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	8
10 到 13	电流 L3	REAL	1 A	0.0 到 100000.0	9

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

基本变量相位特定测量 (ID 159 或 9FH)

表格 D- 19 基本变量相位特定测量 L1

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	159 (9FH)	-
1	质量信息 = Q Q ₁ 0 0 0 0 I ₁ U ₁	BYTE	位字符串	qq 00 00 xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 5	电压 L1-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66001
6 到 7	有功功率 L1	INT	1 W	-32768 到 32767	66013
8 到 9	无功功率 Q _{tot} L1	INT	1 var	-32768 到 32767	66022
10 到 11	视在功率 L1	INT	1 VA	-32768 到 32767	66010
12 到 15	总有功电能 L1 (Int32)	DINT	1 Wh	-2147483647 到 +2147483647	62115
16 到 19	总无功电能 L1 (Int32)	DINT	1 varh	-2147483647 到 +2147483647	62116
20 到 23	视在电能 L1 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 2147483647	62114
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-
25	标定有功功率 L1	USINT	-	0 到 255	-
26	标定无功功率 L1	USINT	-	0 到 255	-
27	标定视在功率 L1	USINT	-	0 到 255	-
28	总标定有功电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
29	总标定无功电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
31	功率因子 λ L1	USINT	0.01	0 到 100	66019

基本变量相位特定测量 (ID 158 或 9EH)

表格 D- 20 具有电压标定值的单相测量 L1

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	158 (9EH)	-
1	质量信息 = $Q\ Q_1\ 0\ 0\ 0\ 0\ I_1\ U_1$	BYTE	位字符串	qq 00 00 xx	-
2 到 3	电流 L1	UINT	1 mA	0 到 65535	66007
4 到 5	电压 L1-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66001
6 到 7	有功功率 L1	INT	1 W	-32768 到 32767	66013
8 到 9	无功功率 Q_{tot} L1	INT	1 var	-32768 到 32767	66022
10 到 11	视在功率 L1	INT	1 VA	-32768 到 32767	66010
12 到 15	总有功电能 L1	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62115
16 到 19	总无功电能 L1	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62116
20 到 23	视在电能 L1 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	62114
24	标定电流 L1	USINT	-	0 到 255	-
25	标定有功功率 L1	USINT	-	0 到 255	-
26	标定无功功率 L1	USINT	-	0 到 255	-
27	标定视在功率 L1	USINT	-	0 到 255	-
28	总标定有功电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
29	总标定无功电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
31	标定电压 L1-N	USINT	-	0 到 255	-

基本变量相位特定测量 (ID 157 或 9DH)

表格 D- 21 基本变量相位特定测量 L2

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	157 (9DH)	-
1	质量信息 = Q Q ₁ 0 0 0 0 I ₂ U ₂	BYTE	位字符串	qq 00 00 xx	-
2 到 3	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
4 到 5	电压 L2-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66002
6 到 7	有功功率 L2	INT	1 W	-32768 到 32767	66014
8 到 9	无功功率 Q _{tot} L2	INT	1 var	-32768 到 32767	66023
10 到 11	视在功率 L2	INT	1 VA	-32768 到 32767	66011
12 到 15	总有功电能 L2 (Int32)	DINT	1 Wh	-2147483647 到 +2147483647	62215
16 到 19	总无功电能 L2 (Int32)	DINT	1 varh	-2147483647 到 +2147483647	62216
20 到 23	视在电能 L2 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 2147483647	62214
24	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
25	标定有功功率 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定无功功率 L2	USINT	-	0 到 255	-
27	标定视在功率 L2	USINT	-	0 到 255	-
28	总标定有功电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
29	总标定无功电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L2	USINT	-	0 到 255	-
31	功率因子 λ L2	USINT	0.01	0 到 100	66020

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

基本变量相位特定测量 (ID 156 或 9CH)

表格 D- 22 具有电压标定值的单相测量 L2

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	有效负载类型	BYTE	-	156 (9CH)	-
1	质量信息 = Q Q ₁ 0 0 0 0 I ₂ U ₂	BYTE	位字符串	qq 00 00 xx	-
2 到 3	电流 L2	UINT	1 mA	0 到 65535	66008
4 到 5	电压 UL2-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66002
6 到 7	有功功率 L2	INT	1 W	-32768 到 32767	66014
8 到 9	无功功率 Q _{tot} L2	INT	1 var	-32768 到 32767	66023
10 到 11	视在功率 L2	INT	1 VA	-32768 到 32767	66011
12 到 15	总有功电能 L2 (Int32)	DINT	1 Wh	-2147483647 到 +2147483647	62215
16 到 19	总无功电能 L2 (Int32)	DINT	1 varh	-2147483647 到 +2147483647	62216
20 到 23	视在电能 L2 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 2147483647	62214
24	标定电流 L2	USINT	-	0 到 255	-
25	标定有功功率 L2	USINT	-	0 到 255	-
26	标定无功功率 L2	USINT	-	0 到 255	-
27	标定视在功率 L2	USINT	-	0 到 255	-
28	总标定有功电能 L2	USINT	-	0 到 255	-
29	总标定无功电能 L2	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L2	USINT	-	0 到 255	-
31	标定电压 L2-N	USINT	-	0 到 255	-

D.1 带有 32 个字节输入数据/20 个字节输出数据的用户数据类型

基本变量相位特定测量 (ID 155 或 9BH)

表格 D- 23 基本变量相位特定测量 L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	155 (9BH)	-
1	质量信息 = Q Q ₁ 0 0 0 0 I ₃ U ₃	BYTE	位字符串	qq 00 00 xx	-
2 到 3	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
4 到 5	电压 L3-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66003
6 到 7	有功功率 L3	INT	1 W	-32768 到 32767	66015
8 到 9	无功功率 Q _{tot} L3	INT	1 var	-32768 到 32767	66024
10 到 11	视在功率 L3	INT	1 VA	-32768 到 32767	66012
12 到 15	总有功电能 L3 (Int32)	DINT	1 Wh	-2147483647 到 +2147483647	62315
16 到 19	总无功电能 L3 (Int32)	DINT	1 varh	-2147483647 到 +2147483647	62316
20 到 23	视在电能 L3 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 2147483647	62314
24	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-
25	标定有功功率 L3	USINT	-	0 到 255	-
26	标定无功功率 L3	USINT	-	0 到 255	-
27	标定视在功率 L3	USINT	-	0 到 255	-
28	总标定有功电能 L3	USINT	-	0 到 255	-
29	总标定无功电能 L3	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L3	USINT	-	0 到 255	-
31	功率因子 L3	USINT	0.01	0 到 100	66021

基本变量相位特定测量 (ID 154 或 9AH)

表格 D- 24 具有电压标定值的单相测量 L3

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	用户数据类型	BYTE	-	154 (9AH)	-
1	质量信息 = Q Q ₁ 0 0 0 0 I ₃ U ₃	BYTE	位字符串	qq 00 00 xx	-
2 到 3	电流 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
4 到 5	电压 L3-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66003
6 到 7	有功功率 L3	INT	1 W	-32768 到 32767	66015
8 到 9	无功功率 Q _{tot} L3	INT	1 var	-32768 到 32767	66024
10 到 11	视在功率 L3	INT	1 VA	-32768 到 32767	66012
12 到 15	总有功电能 L3 (Int32)	DINT	1 Wh	-2147483647 到 +2147483647	62315
16 到 19	总无功电能 L3 (Int32)	DINT	1 varh	-2147483647 到 +2147483647	62316
20 到 23	视在电能 L3 (Int32)	UDINT	1 VAh	0 到 2147483647	62314
24	标定电流 L3	USINT	-	0 到 255	-
25	标定有功功率 L3	USINT	-	0 到 255	-
26	标定无功功率 L3	USINT	-	0 到 255	-
27	标定视在功率 L3	USINT	-	0 到 255	-
28	总标定有功电能 L3	USINT	-	0 到 255	-
29	总标定无功电能 L3	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L3	USINT	-	0 到 255	-
31	标定电压 L3-N	USINT	-	0 到 255	-

测量值数据记录

E.1 所有测量值数据记录的概览

AI Energy Meter CT ST 在多个数据记录中写入测量值，用户可在用户程序中通过 RDREC 指令非循环地读取这些数据记录。

下表列出了各数据记录的结构：

- 基本测量值的数据记录 DS 142 版本 2（只读）。
- 基本测量值的数据记录 DS 142 版本 3（只读）。
- 电能表的数据记录 DS 143（读和写）。
- 最大值的数据记录 DS 144（只读）。
- 带有时间戳的最大值的数据记录 DS 154（只读）。
- 最小值的数据记录 DS 145（只读）。
- 带有时间戳的最小值的数据记录 DS 155（只读）。
- 相位特定测量值 L1 的数据记录 DS 147 版本 0（只读）。
- 相位特定测量值 L1 的数据记录 DS 147 版本 1（只读）。
- 相位特定测量值 L2 的数据记录 DS 148 版本 0（只读）。
- 相位特定测量值 L2 的数据记录 DS 148 版本 1（只读）。
- 相位特定测量值 L3 的数据记录 DS 149 版本 0（只读）。
- 相位特定测量值 L3 的数据记录 DS 149 版本 1（只读）。
- 高级测量和状态值的数据记录 DS 150（只读）。
- 用户自定义数据记录的数据记录 DS 151（只读）。

说明

通过 RDREC 读取 ST 模块上不存在的记录时，会显示错误 0x80B0。

E.2 基本测量值的测量值数据记录 (DS 142)

E.2.1 基本测量值的测量值数据记录 (DS 142) 版本 2

模块的测量变量

下表简要列出了数据记录 142 支持的所有测量变量。请注意，在某些连接方式中，一些测量变量的显示无意义，模块将删除这些无关的测量值。

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

表格 E-1 数据记录 142

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本 = 2	UINT8	-	2	-
1	预留	UINT8	-	0	-
2 到 5	电压 L1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	1
6 到 9	电压 L2-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	2
10 到 13	电压 L3-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	3
14 到 17	电压 L1-L2	REAL	V	0.0 到 1000000.0	4
18 到 21	电压 L2-L3	REAL	V	0.0 到 1000000.0	5
22 到 25	电压 L3-L1	REAL	V	0.0 到 1000000.0	6
26 到 29	电流 L1	REAL	A	0.0 到 100000.0	7
30 到 33	电流 L2	REAL	A	0.0 到 100000.0	8
34 到 37	电流 L3	REAL	A	0.0 到 100000.0	9

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
38 到 41	功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	19
42 到 45	功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	20
46 到 49	功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	21
50 到 53	功率因子 λ L1L2L3	REAL	-	0.0 到 1.0	37
54 到 57	频率 L1L2L3	REAL	1 Hz	40.0 ... 70.0	30
58 到 61	不平衡电压幅值 U_2	REAL	%	0 到 100	61157
62 到 65	不平衡电流幅值 I_{asym}	REAL	%	0 到 100	61158
66 到 69	视在功率 L1	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	10
70 到 73	视在功率 L2	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	11
74 到 77	视在功率 L3	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	12
78 到 81	视在功率 L1L2L3	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	36
82 到 85	无功功率 Q_{tot} L1	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	22
86 到 89	无功功率 Q_{tot} L2	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	23
90 到 93	无功功率 Q_{tot} L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	24
94 到 97	无功功率 Q_{tot} L1L2L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	38
98 到 101	有功功率 L1	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	13
102 到 105	有功功率 L2	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	14
106 到 109	有功功率 L3	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	15
110 到 113	有功功率 L1L2L3	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	34

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
114 到 117	相位角 L1	REAL	°	0.0 到 360.0	61178
118 到 121	相位角 L2	REAL	°	0.0 到 360.0	61198
122 到 125	相位角 L3	REAL	°	0.0 到 360.0	61218
126 到 129	视在电能 L1L2L3 (浮点)	REAL	VAh	0.0 到 3.4×10^{38}	204
130 到 133	总无功电能 L1L2L3 (浮点)	REAL	varh	-3.4×10^{38} 到 $+3.4 \times 10^{38}$	206
134 到 137	总有功电能 L1L2L3 (浮点)	REAL	Wh	-3.4×10^{38} 到 $+3.4 \times 10^{38}$	205
138 到 141	无功电能流入 L1L2L3 (浮点)	REAL	varh	0.0 到 3.4×10^{38}	202
142 到 145	无功电能流出 L1L2L3 (浮点)	REAL	varh	0.0 到 3.4×10^{38}	203
146 到 149	有功电能流入 L1L2L3 (浮点)	REAL	Wh	0.0 到 3.4×10^{38}	200
150 到 153	有功电能流出 L1L2L3 (浮点)	REAL	Wh	0.0 到 3.4×10^{38}	201
154 到 161	视在电能 L1L2L3	LREAL	VAh	0.0 到 1.8×10^{308}	214
162 到 169	总无功电能 L1L2L3	LREAL	varh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	216
170 到 177	总有功电能 L1L2L3	LREAL	Wh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	215
178 到 185	无功电能流入 L1L2L3	LREAL	varh	0.0 到 1.8×10^{308}	212
186 到 193	无功电能流出 L1L2L3	LREAL	varh	0.0 到 1.8×10^{308}	213
194 到 201	有功电能流入 L1L2L3	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	210

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
202 到 209	有功电能流出 L1L2L3	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	211
210 到 213	中性线电流 IN	REAL	A	0.0 到 100000.0	61149

中性线电流

如果通过连接方式 3P4W、3P4W1 或 3P3W 操作 AI Energy Meter CT ST，则在以下情况下还会计算中性线电流：

- 所有相电流（一级和二级电流）的传输系数均相同。
- 测量到的相电流大于参数“测量电流下限”(Low limit for measuring current) 的值。
- 所有相上的参数“电流反向”必须相同。

如果上述条件中的某个条件不满足，中性线电流值将为“0”。使用测量值数据记录 142，可读取计算得出的中性线电流。

操作步骤

数据记录 142 位于 AI Energy Meter CT ST 中。可通过 RDREC 说明从模块中读取数据记录。该系统函数块存储在 STEP 7 库中。

E.2.2 基本测量值的测量值数据记录 (DS 142) 版本 3

模块的测量变量

下表简要列出了数据记录 142 支持的所有测量变量。请注意，在某些连接方式中，一些测量变量的显示无意义，模块将删除这些无关的测量值。

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录（连接类型的测量变量 (页 165)）中的测量变量概览表。

表格 E- 2 数据记录 142

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本 = 3	BYTE	-	3	-
1	预留	BYTE	-	0	-
2 到 5	电压 L1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	1
6 到 9	电压 L2-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	2
10 到 13	电压 L3-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	3
14 到 17	电压 L1-L2	REAL	V	0.0 到 1000000.0	4
18 到 21	电压 L2-L3	REAL	V	0.0 到 1000000.0	5
22 到 25	电压 L3-L1	REAL	V	0.0 到 1000000.0	6
26 到 29	电流 L1	REAL	A	0.0 到 100000.0	7
30 到 33	电流 L2	REAL	A	0.0 到 100000.0	8
34 到 37	电流 L3	REAL	A	0.0 到 100000.0	9
38 到 41	功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	19
42 到 45	功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	20
46 到 49	功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	21

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
50 到 53	功率因子 λ L1L2L3	REAL	-	0.0 到 1.0	37
54 到 57	频率 L1L2L3	REAL	1 Hz	40.0 ... 70.0	30
58 到 61	不平衡电压幅值 U_2	REAL	%	0 到 100	61157
62 到 65	不平衡电流幅值 I_{asym}	REAL	%	0 到 100	61158
66 到 69	视在功率 L1	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	10
70 到 73	视在功率 L2	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	11
74 到 77	视在功率 L3	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	12
78 到 81	视在功率 L1L2L3	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	36
82 到 85	无功功率 Q_{tot} L1	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	22
86 到 89	无功功率 Q_{tot} L2	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	23
90 到 93	无功功率 Q_{tot} L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	24
94 到 97	无功功率 Q_{tot} L1L2L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	38
98 到 101	有功功率 L1	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	13
102 到 105	有功功率 L2	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	14
106 到 109	有功功率 L3	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	15
110 到 113	有功功率 L1L2L3	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	34
114 到 117	相位角 L1	REAL	°	0.0 到 360.0	61178
118 到 121	相位角 L2	REAL	°	0.0 到 360.0	61198

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
122 到 125	相位角 L3	REAL	°	0.0 到 360.0	61218
126 到 129	视在电能 L1L2L3 (浮点)	REAL	VAh	0.0 到 3.4×10^{38}	204
130 到 133	总无功电能 L1L2L3 (浮点)	REAL	varh	-3.4×10^{38} 到 $+3.4 \times 10^{38}$	206
134 到 137	总有功电能 L1L2L3 (浮点)	REAL	Wh	-3.4×10^{38} 到 $+3.4 \times 10^{38}$	205
138 到 141	无功电能流入 L1L2L3 (浮点)	REAL	varh	0.0 到 3.4×10^{38}	202
142 到 145	无功电能流出 L1L2L3 (浮点)	REAL	varh	0.0 到 3.4×10^{38}	203
146 到 149	有功电能流入 L1L2L3 (浮点)	REAL	Wh	0.0 到 3.4×10^{38}	200
150 到 153	有功电能流出 L1L2L3 (浮点)	REAL	Wh	0.0 到 3.4×10^{38}	201
154 到 161	视在电能 L1L2L3	LREAL	VAh	0.0 到 1.8×10^{308}	214
162 到 169	总无功电能 L1L2L3	LREAL	varh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	216
170 到 177	总有功电能 L1L2L3	LREAL	Wh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	215
178 到 185	无功电能流入 L1L2L3	LREAL	varh	0.0 到 1.8×10^{308}	212
186 到 193	无功电能流出 L1L2L3	LREAL	varh	0.0 到 1.8×10^{308}	213
194 到 201	有功电能流入 L1L2L3	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	210
202 到 209	有功电能流出 L1L2L3	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	211
210 到 213	中性线电流 IN	REAL	A	0.0 到 100000.0	61149

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
214 到 217	预留	DWORD	-	-	-
218 到 221	无功功率 Qn L1	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	16
222 到 225	无功功率 Qn L2	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	17
226 到 229	无功功率 Qn L3	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	18
230 到 233	无功功率 Qn L1L2L3	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	35
234 到 237	平均负载电压 LN (Ut _{tot})	REAL	V	0.0 到 300.0	31
238 到 241	平均电压 L-L	REAL	V	0.0 到 600.0	32
242 到 245	平均电流 L1L2L3 (I _{tot})	REAL	A	0.0 到 100000.0	33
246 到 249	平均功率因子 λ L1L2L3	REAL	-	0.0 到 1.0	166
250 到 253	预留	DWORD	-	-	-
254 到 257	预留	DWORD	-	-	-
258 到 261	预留	DWORD	-	-	-
262 到 265	预留	DWORD	-	-	-
266 到 269	预留	DWORD	-	-	-
270 到 273	预留	DWORD	-	-	-
274 到 277	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
278 到 281	预留	DWORD	-	-	-
282 到 285	预留	DWORD	-	-	-
286 到 289	基波无功功率 L1	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62124
290 到 293	基波无功功率 L2	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62224
294 到 297	基波无功功率 L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62324
298 到 301	预留	DWORD	-	-	-
302 到 305	预留	DWORD	-	-	-
306 到 309	预留	DWORD	-	-	-
310 到 313	基波 $\cos \varphi$ 有功因子 L1	REAL	-	-1.0 到 1.0	62127
314 到 317	基波 $\cos \varphi$ 有功因子 L2	REAL	-	-1.0 到 1.0	62227
318 到 321	基波 $\cos \varphi$ 有功因子 L3	REAL	-	-1.0 到 1.0	62327
322 到 325	预留	DWORD	-	-	-
326 到 329	预留	DWORD	-	-	-
330 到 333	预留	DWORD	-	-	-
334 到 337	预留	DWORD	-	-	-
338 到 341	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
342 到 345	预留	DWORD	-	-	-
346 到 357	当前模块时间	PNIOTime	秒	-	65497

中性线电流

如果通过连接方式 3P4W、3P4W1 或 3P3W 操作 AI Energy Meter CT ST，则在以下情况下还会计算中性线电流：

- 所有相电流（一级和二级电流）的传输系数均相同。
- 测量到的相电流大于参数“测量电流下限”(Low limit for measuring current) 的值。
- 所有相上的参数“电流反向”必须相同。

如果上述条件中的某个条件不满足，中性线电流值将为“0”。使用测量值数据记录 142，可读取计算得出的中性线电流。

操作步骤

数据记录 142 位于 AI Energy Meter CT ST 中。可通过 RDREC 说明从模块中读取数据记录。该系统函数块存储在 STEP 7 库中。

E.3 电能计数器的结构 (DS 143)

不同操作的电能表数据记录 143

电能表数据记录 143 逐相位包含模块上所有可用的电能表。此数据记录可用于不同的操作：

- 将电能表重置为用户特定的值（例如，“0”）
- 读取电能计数器的当前值
- 读取溢出计数器
- 读取运行时间

说明

- 在三相操作中，电能计数器的累积值为各相位相应值的总和。
- 流入和流出电能表的值始终为正数。
- 基于各相位运行时间的最大值，可计算出整个模块运行时间计数器的值。

电能表数据记录 143

表格 E- 3 电能表数据记录 143

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	BYTE	-	1	-
1	预留	BYTE	-	0	-
2	状态/控制字节 1 - L1	BYTE	位字符串	-	-
3	状态/控制字节 2 - L1	BYTE	位字符串		
4	状态/控制字节 1 - L2	BYTE	位字符串		
5	状态/控制字节 2 - L2	BYTE	位字符串		
6	状态/控制字节 1 - L3	BYTE	位字符串		
7	状态/控制字节 2 - L3	BYTE	位字符串		
8 到 15	有功电能流入（初始值） L1	LREAL	Wh		61180
16 到 23	有功电能流出（初始值） L1	LREAL	Wh		61181
24 到 31	无功电能流入（初始值） L1	LREAL	varh		61182
32 到 39	无功电能流出（初始值） L1	LREAL	varh		61183

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
40 到 47	视在电能（初始值）L1	LREAL	VAh	读取过程中：	61184
48 到 55	有功电能流入（初始值）L2	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	61200
56 到 63	有功电能流出（初始值）L2	LREAL	Wh		61201
64 到 61	无功电能流入（初始值）L2	LREAL	varh	写入过程中：	61202
72 到 79	无功电能流出（初始值）L2	LREAL	varh	连续计数：	61203
80 到 87	视在电能（初始值）L2	LREAL	VAh	0.0 到 3.4×10^{12}	61204
88 到 95	有功电能流入（初始值）L3	LREAL	Wh		61220
96 到 103	有功电能流出（初始值）L3	LREAL	Wh	写入过程中：	61221
104 到 111	无功电能流入（初始值）L3	LREAL	varh	循环计数： 0 到组态的满量程值 (10^3 到 10^{15})	61222
112 到 119	无功电能流出（初始值）L3	LREAL	varh		61223
120 到 127	视在电能（初始值）L3	LREAL	VAh		61224

E.3 电能计数器的结构 (DS 143)

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
128 到 129	有功电能流入溢出计数器 L1	UINT	-	读取过程中： 0 到 65535 连续计数的写入过程中： 0 循环计数的写入过程中： 0 到 65500	61190
130..131	有功电能流出溢出计数器 L1	UINT	-		61191
132 到 133	无功电能流入溢出计数器 L1	UINT	-		61192
134 到 135	无功电能流出溢出计数器 L1	UINT	-		61193
136 到 137	视在电能溢出计数器 L1	UINT	-		61194
138 到 139	有功电能流入溢出计数器 L2	UINT	-		61210
140 到 141	有功电能流出溢出计数器 L2	UINT	-		61211
142 到 143	无功电能流入溢出计数器 L2	UINT	-		61212
144 到 145	无功电能流出溢出计数器 L2	UINT	-		61213
146 到 147	视在电能溢出计数器 L2	UINT	-		61214
148 到 149	有功电能流入溢出计数器 L3	UINT	-		61230
150 到 151	有功电能流出溢出计数器 L3	UINT	-		61231
152 到 153	无功电能流入溢出计数器 L3	UINT	-		61232
154 到 155	无功电能流出溢出计数器 L3	UINT	-		61233
156 到 157	视在电能溢出计数器 L3	UINT	-		61234
158 到 161	运行时间计数器 L1 (初始值)	REAL	h	读取过程中： 0 到 3.4×10^{38}	65505
162 到 165	运行时间计数器 L2 (初始值)	REAL	h	写入过程中：	65506

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
166 到 169	运行时间计数器 L3 (初始值)	REAL	h	0 到 10 ⁹	65507

状态信息

通过 RDREC 指令读取数据记录 143 时，在字节 2 到 7 中指定电能计数器、溢出计数器和运行时间计数器中相位特定的状态信息。

基于该状态信息，可判断数据记录 143 中返回值的计数器。如果电能计数器在状态字节 1 中返回值，则可通过状态字节 2 确定电能计数器的类型。

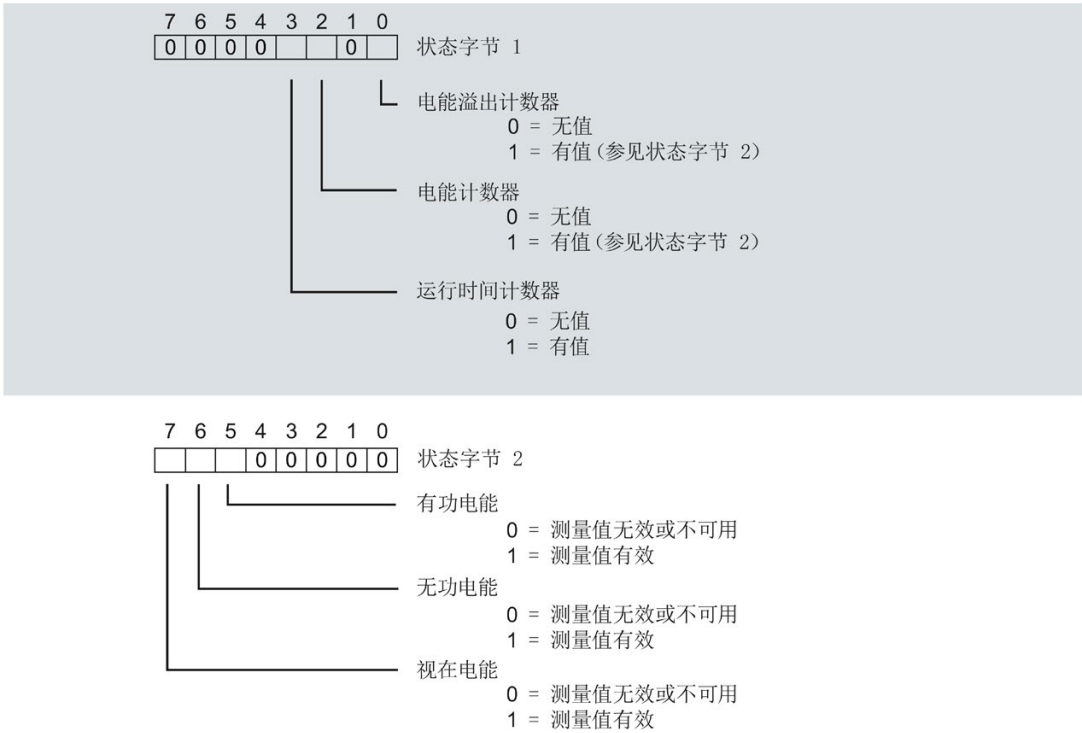


图 E-1 状态信息 DS 143 (读访问)

控制信息

通过 WRREC 指令写入数据记录 143 时，在字节 2 到 7 中指定电能计数器、溢出计数器和运行时间计数器中相位特定的控制信息。每个相位的控制信息长度为 2 个字节：

- 在控制字节 1 中，可确定待复位的计数器以及计数器的复位时间。
- 在控制字节 2 中，可确定待复位的电能计数器和溢出计数器。

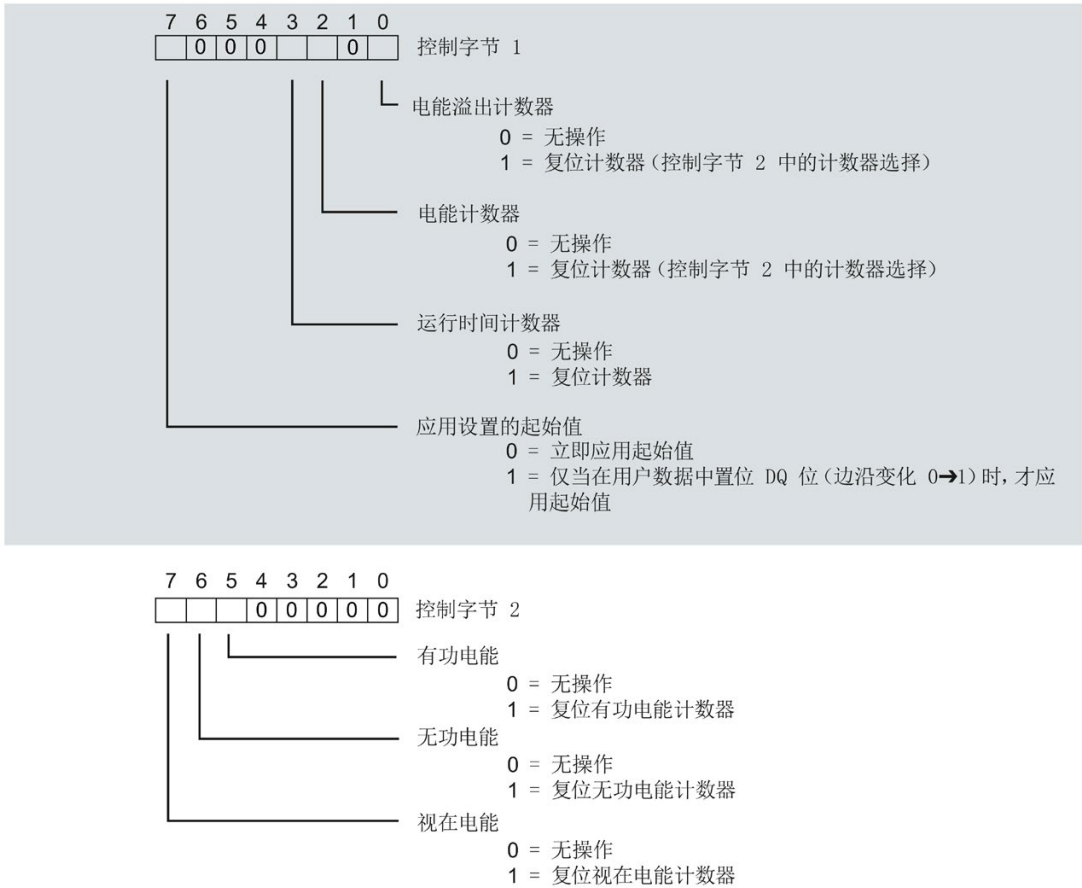


图 E-2 控制信息 DS 143 (写访问)

传送数据记录时出错

该模块通常会检查已传送数据记录的所有值。仅当传送了所有值且无任何错误时，模块才会应用该数据记录中的值。

如果 STATUS 参数中存在错误，则写入数据记录的 WRREC 指令将返回相应的错误代码。

下表列出了测量值数据记录 143 中模块特定的错误代码及其含义：

STATUS 参数中的错误代码（十六进制）				含义	纠正措施
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3		
DF	80	B0	00	数据记录编号未知	输入一个有效的数据记录编号。
DF	80	B1	00	数据记录的长度错误	输入一个有效的数据记录长度。
DF	80	B2	00	插槽无效或无法访问。	检查站中模块是否插入或已移除。 检查为 WRREC 指令分配的参数值
DF	80	E1	01	预留位不为 0。	检查字节 2 到 7，并将预留位设置回 0。
DF	80	E1	39	输入的版本不正确。	检查字节 0。输入一个有效的版本。
DF	80	E1	3A	输入的数据记录长度不正确。	检查 WRREC 指令的参数。输入一个有效的长度值。
DF	80	E1	3C	至少一个起始值无效。	检查字节 8 到 103 以及字节 158 到 169。起始值不能为负值。
DF	80	E1	3D	至少一个起始值过大	检查字节 8 到 103 以及字节 158 到 169。遵循起始值的取值范围。

E.4 最大值 (DS 144) 的测量值数据记录

模块的测量变量

从 AI Energy Meter CT 开始计时时，测量值或计算值的最大值将存储在该数据记录中。

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量 (页 165)）中的测量变量概览表。

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
0	版本	UINT8	-	2	-
1	预留	UINT8	-	0	-
2 到 5	最大电压 L1-N	REAL	V	0	40
6 到 9	最大电压 L2-N	REAL	V	0	41
10 到 13	最大电压 L3-N	REAL	V	0	42
14 到 17	最大电压 L1-L2	REAL	V	0	43
18 到 21	最大电压 L2-L3	REAL	V	0	44
22 到 25	最大电压 L3-L1	REAL	V	0	45
26 到 29	最大电流 L1 ¹	REAL	A	0	46
30 到 33	最大电流 L2 ¹	REAL	A	0	47
34 到 37	最大电流 L3 ¹	REAL	A	0	48
38 到 41	最大视在功率 L1	REAL	VA	0	49
42 到 45	最大视在功率 L2	REAL	VA	0	50
46 到 49	最大视在功率 L3	REAL	VA	0	51
50 到 53	最大有功功率 L1	REAL	W	-3.0 x 10 ⁹	52
54 到 57	最大有功功率 L2	REAL	W	-3.0 x 10 ⁹	53
58 到 61	最大有功功率 L3	REAL	W	-3.0 x 10 ⁹	54
62 到 65	最大无功功率 Qtot L1	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹	62160
66 到 69	最大无功功率 Qtot L2	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹	62260
70 到 73	最大无功功率 Qtot L3	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹	62360
74 到 77	最大功率因子 λ L1	REAL	-	0	58
78 到 81	最大功率因子 λ L2	REAL	-	0	59
82 到 85	最大功率因子 λ L3	REAL	-	0	60

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
86 到 89	最大频率	REAL	Hz	40	61
90 到 93	最大视在功率 L1L2L3	REAL	VA	0	67
94 到 97	最大有功功率 L1L2L3	REAL	W	-3.0 x 10 ⁹	65
98 到 101	最大无功功率 Q _{tot} L1L2L3	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹	61138
102 到 105	最大功率因子 λ L1L2L3	REAL	-	0	68
106 到 109	最大无功功率 Q _n L1	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹	55
110 到 113	最大无功功率 Q _n L2	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹	56
114 到 117	最大无功功率 Q _n L3	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹	57
118 到 121	预留	DWORD	-	-	-
122 到 125	预留	DWORD	-	-	-
126 到 129	预留	DWORD	-	-	-
130 到 133	预留	DWORD	-	-	-
134 到 137	预留	DWORD	-	-	-
138 到 141	预留	DWORD	-	-	-
142 到 145	预留	DWORD	-	-	-
146 到 149	预留	DWORD	-	-	-
150 到 153	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
154 到 157	预留	DWORD	-	-	-
158 到 161	预留	DWORD	-	-	-
162 到 165	预留	DWORD	-	-	-
166 到 169	预留	DWORD	-	-	-
170 到 173	预留	DWORD	-	-	-
174 到 177	预留	DWORD	-	-	-
178 到 181	预留	DWORD	-	-	-
182 到 185	预留	DWORD	-	-	-
186 到 189	预留	DWORD	-	-	-
190 到 193	预留	DWORD	-	-	-
194 到 197	预留	DWORD	-	-	-
198 到 201	预留	DWORD	-	-	-
202 到 205	预留	DWORD	-	-	-
206 到 209	预留	DWORD	-	-	-
210 到 213	预留	DWORD	-	-	-
214 到 217	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
218 到 221	预留	DWORD	-	-	-
222 到 225	预留	DWORD	-	-	-
226 到 229	中性线电流最大值	REAL	A	0	61136

¹ 这些值与当前测量值大小有关

E.5 最小值 (DS 145) 的测量值数据记录

模块的测量变量

从 AI Energy Meter CT 开始计时时，测量值或计算值的最小值将存储在该数据记录中。

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量 (页 165)）中的测量变量概览表。

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
0	版本	UINT8	-	2	-
1	预留	UINT8	-	0	-
2 到 5	最小电压 L1-N	REAL	V	1000000	70
6 到 9	最小电压 L2-N	REAL	V	1000000	71
10 到 13	最小电压 L3-N	REAL	V	1000000	72
14 到 17	最小电压 L1-L2	REAL	V	1800000	73
18 到 21	最小电压 L2-L3	REAL	V	1800000	74
22 到 25	最小电压 L3-L1	REAL	V	1800000	75
26 到 29	最小电流 L1 ¹	REAL	A	100000	76
30 到 33	最小电流 L2 ¹	REAL	A	100000	77
34 到 37	最小电流 L3 ¹	REAL	A	100000	78
38 到 41	最小视在功率 L1	REAL	VA	+3.0 x 10 ⁹	79
42 到 45	最小视在功率 L2	REAL	VA	+3.0 x 10 ⁹	80

E.5 最小值 (DS 145) 的测量值数据记录

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
46 到 49	最小视在功率 L3	REAL	VA	$+3.0 \times 10^9$	81
50 到 53	最小有功功率 L1	REAL	W	$+3.0 \times 10^9$	82
54 到 57	最小有功功率 L2	REAL	W	$+3.0 \times 10^9$	83
58 到 61	最小有功功率 L3	REAL	W	$+3.0 \times 10^9$	84
62 到 65	最小无功功率 Q _{tot} L1	REAL	var	$+3.0 \times 10^9$	62180
66 到 69	最小无功功率 Q _{tot} L2	REAL	var	$+3.0 \times 10^9$	62280
70 到 73	最小无功功率 Q _{tot} L3	REAL	var	$+3.0 \times 10^9$	62380
74 到 77	最小功率因子 λ L1	REAL	-	1	88
78 到 81	最小功率因子 λ L2	REAL	-	1	89
82 到 85	最小功率因子 λ L3	REAL	-	1	90
86 到 89	最小频率	REAL	Hz	70	91
90 到 93	最小视在功率 L1L2L3	REAL	VA	$+3.0 \times 10^9$	97
94 到 97	最小有功功率 L1L2L3	REAL	W	$+3.0 \times 10^9$	95
98 到 101	最小无功功率 Q _n L1L2L3	REAL	var	$+3.0 \times 10^9$	61139
102 到 105	最小功率因子 λ L1L2L3	REAL	-	1	98
106 到 109	最小无功功率 Q _n L1	REAL	var	$+3.0 \times 10^9$	85
110 到 113	最小无功功率 Q _n L2	REAL	var	$+3.0 \times 10^9$	86
114 到 117	最小无功功率 Q _n L3	REAL	var	$+3.0 \times 10^9$	87
118 到 121	预留	DWORD	-	-	-
122 到 125	预留	DWORD	-	-	-
126 到 129	预留	DWORD	-	-	-
130 到 133	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
134 到 137	预留	DWORD	-	-	-
138 到 141	预留	DWORD	-	-	-
142 到 145	预留	DWORD	-	-	-
146 到 149	预留	DWORD	-	-	-
150 到 153	预留	DWORD	-	-	-
154 到 157	预留	DWORD	-	-	-
158 到 161	预留	DWORD	-	-	-
162 到 165	预留	DWORD	-	-	-
166 到 169	预留	DWORD	-	-	-
170 到 173	预留	DWORD	-	-	-
174 到 177	预留	DWORD	-	-	-
178 到 181	预留	DWORD	-	-	-
182 到 185	预留	DWORD	-	-	-
186 到 189	预留	DWORD	-	-	-
190 到 193	预留	DWORD	-	-	-
194 到 197	预留	DWORD	-	-	-

E.5 最小值 (DS 145) 的测量值数据记录

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
198 到 201	预留	DWORD	-	-	-
202 到 205	预留	DWORD	-	-	-
206 到 209	预留	DWORD	-	-	-
210 到 213	预留	DWORD	-	-	-
214 到 217	预留	DWORD	-	-	-
218 到 221	预留	DWORD	-	-	-
222 到 225	预留	DWORD	-	-	-
226 到 229	中性线电流最小值	REAL	A	100000.0	61137

¹ 这些值与当前测量值大小有关

E.6 基于相位的测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147)

E.6.1 基于相位测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147) 版本 0

模块的测量变量

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	BYTE	-	0	-
1	预留	BYTE	-	0	-
2 到 3	标识符 L1	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq 00 00 xx	65500
4 到 7	电压 L1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	1
8 到 11	电流 L1	REAL	A	0.0 到 100000.0	7
12 到 15	视在功率 L1	REAL	VA	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	10
16 到 19	有功功率 L1	REAL	W	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	13
20 到 23	无功功率 Qtot L1	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	22
24 到 27	功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	19
28 到 31	相位角 L1	REAL	°	0.0 到 360.0	61178
32 到 39	视在电能 L1	LREAL	VAh	0.0 到 1.8 x 10 ³⁰⁸	61184
40 到 47	总有功电能 L1	LREAL	Wh	-1.8 x 10 ³⁰⁸ 到 +1.8 x 10 ³⁰⁸	61185
48 到 55	总无功电能 L1	LREAL	varh	-1.8 x 10 ³⁰⁸ 到 +1.8 x 10 ³⁰⁸	61186

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
56 到 59	最大电压 L1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	40
60 到 63	最大电流 L1	REAL	A	0.0 到 100000.0	46
64 到 67	最大视在功率 L1	REAL	VA	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	49
68 到 71	最大有功功率 L1	REAL	W	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	52
72 到 75	最大无功功率 Qtot L1	REAL	var	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	62160
76 到 79	最大功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	58
80 到 83	最小电压 L1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	70
84 到 87	最小电流 L1	REAL	A	0.0 到 100000.0	76
88 到 91	最小视在功率 L1	REAL	VA	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	79
92 到 95	最小有功功率 L1	REAL	W	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	82
96 到 99	最小无功功率 Qtot L1	REAL	var	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	62180
100 到 103	最小功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	88

E.6.2 基于相位测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147) 版本 1

模块的测量变量

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	UINT8	-	1	-
1	预留	UINT8	-	0	-
2 到 3	标识符 L1	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq 00 00 xx	65500
4 到 7	电压 L1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	1
8 到 11	电流 L1	REAL	A	0.0 到 100000.0	7
12 到 15	视在功率 L1	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	10
16 到 19	有功功率 L1	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	13
20 到 23	无功功率 Qtot L1	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	22
24 到 27	功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	19
28 到 31	相位角 L1	REAL	°	0.0 到 360.0	61178
32 到 39	视在电能 L1	LREAL	VAh	0.0 到 1.8×10^{308}	61184
40 到 47	总有功电能 L1	LREAL	Wh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	61185
48 到 55	总无功电能 L1	LREAL	varh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	61186
56 到 59	最大电压 L1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	40
60 到 63	最大电流 L1	REAL	A	0.0 到 100000.0	46

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
64 到 67	最大视在功率 L1	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	49
68 到 71	最大有功功率 L1	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	52
72 到 75	最大无功功率 Qtot L1	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62160
76 到 79	最大功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	58
80 到 83	最小电压 L1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	70
84 到 87	最小电流 L1	REAL	A	0.0 到 100000.0	76
88 到 91	最小视在功率 L1	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	79
92 到 95	最小有功功率 L1	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	82
96 到 99	最小无功功率 Qtot L1	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62180
100 到 103	最小功率因子 λ L1	REAL	-	0.0 到 1.0	88
104 到 107	无功功率 Qn L1	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	16
108 到 111	预留	DWORD	-	-	-
112 到 115	预留	DWORD	-	-	-
116 到 119	预留	DWORD	-	-	-
120 到 123	预留	DWORD	-	-	-
124 到 127	预留	DWORD	-	-	-
128 到 131	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
132 到 135	预留	DWORD	-	-	-
136 到 139	基波无功功率 L1	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62124
140 到 143	预留	DWORD	-	-	-
144 到 147	基波 $\cos \varphi$ 有功因子 L1	REAL	-	-1.0 到 1.0	62127
148 到 151	预留	DWORD	-	-	-
152 到 155	预留	DWORD	-	-	-
156 到 159	预留	DWORD	-	-	-
160 到 163	预留	DWORD	-	-	-
164 到 167	预留	DWORD	-	-	-
168 到 171	预留	DWORD	-	-	-
172 到 175	预留	DWORD	-	-	-
176 到 179	预留	DWORD	-	-	-
180 到 183	预留	DWORD	-	-	-
184 到 187	预留	DWORD	-	-	-
188 到 191	预留	DWORD	-	-	-
192 到 195	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
196 到 199	预留	DWORD	-	-	-
200 到 203	预留	DWORD	-	-	-
204 到 207	预留	DWORD	-	-	-
208 到 211	预留	DWORD	-	-	-
212 到 215	预留	DWORD	-	-	-
216 到 219	预留	DWORD	-	-	-
220 到 223	预留	DWORD	-	-	-
224 到 227	预留	DWORD	-	-	-
228 到 231	预留	DWORD	-	-	-
232 到 235	预留	DWORD	-	-	-
236 到 239	预留	DWORD	-	-	-
240 到 243	预留	DWORD	-	-	-
244 到 247	预留	DWORD	-	-	-

E.7 基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148)

E.7.1 基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148) 版本 0

模块的测量变量

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	BYTE	-	0	-
1	预留	BYTE	-	0	-
2 到 3	标识符 L2	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq 00 00 xx	65501
4 到 7	电压 L1-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	2
8 到 11	电流 L2	REAL	A	0.0 到 100000.0	8
12 到 15	视在功率 L2	REAL	VA	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	11
16 到 19	有功功率 L2	REAL	W	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	14
20 到 23	无功功率 Qtot L2	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	23
24 到 27	功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	20
28 到 31	相位角 L2	REAL	°	0.0 到 360.0	61198
32 到 39	视在电能 L2	LREAL	VAh	0.0 到 1.8 x 10 ³⁰⁸	61204
40 到 47	总有功电能 L2	LREAL	Wh	-1.8 x 10 ³⁰⁸ 到 +1.8 x 10 ³⁰⁸	61205
48 到 55	总无功电能 L2	LREAL	varh	-1.8 x 10 ³⁰⁸ 到 +1.8 x 10 ³⁰⁸	61206

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
56 到 59	最大电压 L2-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	41
60 到 63	最大电流 L2	REAL	A	0.0 到 100000.0	47
64 到 67	最大视在功率 L2	REAL	VA	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	50
68 到 71	最大有功功率 L2	REAL	W	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	53
72 到 75	最大无功功率 Qtot L2	REAL	var	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	62260
76 到 79	最大功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	59
80 到 83	最小电压 L2-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	71
84 到 87	最小电流 L2	REAL	A	0.0 到 100000.0	77
88 到 91	最小视在功率 L2	REAL	VA	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	80
92 到 95	最小有功功率 L2	REAL	W	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	83
96 到 99	最小无功功率 Qtot L2	REAL	var	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	62280
100 到 103	最小功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	89

E.7.2 基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148) 版本 1

模块的测量变量

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	UINT8	-	1	-
1	预留	UINT8	-	0	-
2 到 3	标识符 L2	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq 00 00 xx	65501
4 到 7	电压 L2-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	2
8 到 11	电流 L2	REAL	A	0.0 到 100000.0	8
12 到 15	视在功率 L2	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	11
16 到 19	有功功率 L2	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	14
20 到 23	无功功率 Qtot L2	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	23
24 到 27	功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	20
28 到 31	相位角 L2	REAL	°	0.0 到 360.0	61198
32 到 39	视在电能 L2	LREAL	VAh	0.0 到 1.8×10^{308}	61204
40 到 47	总有功电能 L2	LREAL	Wh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	61205
48 到 55	总无功电能 L2	LREAL	varh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	61206
56 到 59	最大电压 L2-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	41
60 到 63	最大电流 L2	REAL	A	0.0 到 100000.0	47

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
64 到 67	最大视在功率 L2	REAL	VA	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	50
68 到 71	最大有功功率 L2	REAL	W	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	53
72 到 75	最大无功功率 Qtot L2	REAL	var	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	62260
76 到 79	最大功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	59
80 到 83	最小电压 L2-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	71
84 到 87	最小电流 L2	REAL	A	0.0 到 100000.0	77
88 到 91	最小视在功率 L2	REAL	VA	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	80
92 到 95	最小有功功率 L2	REAL	W	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	83
96 到 99	最小无功功率 Qtot L2	REAL	var	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	62280
100 到 103	最小功率因子 λ L2	REAL	-	0.0 到 1.0	89
104 到 107	无功功率 Qn L2	REAL	var	-3.0 × 10 ⁹ 到 +3.0 × 10 ⁹	17
108 到 111	预留	DWORD	-	-	-
112 到 115	预留	DWORD	-	-	-
116 到 119	预留	DWORD	-	-	-
120 到 123	预留	DWORD	-	-	-
124 到 127	预留	DWORD	-	-	-
128 到 131	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
132 到 135	预留	DWORD	-	-	-
136 到 139	基波无功功率 L2	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62224
140 到 143	预留	DWORD	-	-	-
144 到 147	基波 $\cos\phi$ 有功因子 L2	REAL	-	-1.0 到 1.0	62227
148 到 151	预留	DWORD	-	-	-
152 到 155	预留	DWORD	-	-	-
156 到 159	预留	DWORD	-	-	-
160 到 163	预留	DWORD	-	-	-
164 到 167	预留	DWORD	-	-	-
168 到 171	预留	DWORD	-	-	-
172 到 175	预留	DWORD	-	-	-
176 到 179	预留	DWORD	-	-	-
180 到 183	预留	DWORD	-	-	-
184 到 187	预留	DWORD	-	-	-
188 到 191	预留	DWORD	-	-	-
192 到 195	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
196 到 199	预留	DWORD	-	-	-
200 到 203	预留	DWORD	-	-	-
204 到 207	预留	DWORD	-	-	-
208 到 211	预留	DWORD	-	-	-
212 到 215	预留	DWORD	-	-	-
216 到 219	预留	DWORD	-	-	-
220 到 223	预留	DWORD	-	-	-
224 到 227	预留	DWORD	-	-	-
228 到 231	预留	DWORD	-	-	-
232 到 235	预留	DWORD	-	-	-
236 到 239	预留	DWORD	-	-	-
240 到 243	预留	DWORD	-	-	-
244 到 247	预留	DWORD	-	-	-

E.8 基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149)

E.8.1 基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149) 版本 0

模块的测量变量

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	BYTE	-	0	-
1	预留	BYTE	-	0	-
2 到 3	标识符 L3	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq 00 00 xx	65502
4 到 7	电压 L3-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	3
8 到 11	电流 L3	REAL	A	0.0 到 100000.0	9
12 到 15	视在功率 L3	REAL	VA	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	12
16 到 19	有功功率 L3	REAL	W	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	15
20 到 23	无功功率 Qtot L3	REAL	var	-3.0 x 10 ⁹ 到 +3.0 x 10 ⁹	24
24 到 27	功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	21
28 到 31	相位角 L3	REAL	°	0.0 到 360.0	61218
32 到 39	视在电能 L3	LREAL	VAh	0.0 到 1.8 x 10 ³⁰⁸	61224
40 到 47	总有功电能 L3	LREAL	Wh	-1.8 x 10 ³⁰⁸ 到 +1.8 x 10 ³⁰⁸	61225
48 到 55	总无功电能 L3	LREAL	varh	-1.8 x 10 ³⁰⁸ 到 +1.8 x 10 ³⁰⁸	61226

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
56 到 59	最大电压 L3-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	42
60 到 63	最大电流 L3	REAL	A	0.0 到 100000.0	48
64 到 67	最大视在功率 L3	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	51
68 到 71	最大有功功率 L3	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	54
72 到 75	最大无功功率 Qtot L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62360
76 到 79	最大功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	60
80 到 83	最小电压 L3-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	72
84 到 87	最小电流 L3	REAL	A	0.0 到 100000.0	78
88 到 91	最小视在功率 L3	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	81
92 到 95	最小有功功率 L3	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	84
96 到 99	最小无功功率 Qtot L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62380
100 到 103	最小功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	90

E.8.2 基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149) 版本 1

模块的测量变量

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	UINT8	-	1	-
1	预留	UINT8	-	0	-
2 到 3	标识符 L3	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq 00 00 xx	65502
4 到 7	电压 L3-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	3
8 到 11	电流 L3	REAL	A	0.0 到 100000.0	9
12 到 15	视在功率 L3	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	12
16 到 19	有功功率 L3	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	15
20 到 23	无功功率 Qtot L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	24
24 到 27	功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	21
28 到 31	相位角 L3	REAL	°	0.0 到 360.0	61218
32 到 39	视在电能 L3	LREAL	VAh	0.0 到 1.8×10^{308}	61224
40 到 47	总有功电能 L3	LREAL	Wh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	61225
48 到 55	总无功电能 L3	LREAL	varh	-1.8×10^{308} 到 $+1.8 \times 10^{308}$	61226
56 到 59	最大电压 L3-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	42
60 到 63	最大电流 L3	REAL	A	0.0 到 100000.0	48

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
64 到 67	最大视在功率 L3	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	51
68 到 71	最大有功功率 L3	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	54
72 到 75	最大无功功率 Qtot L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62360
76 到 79	最大功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	60
80 到 83	最小电压 L3-N	REAL	V	0.0 到 1000000.0	72
84 到 87	最小电流 L3	REAL	A	0.0 到 100000.0	78
88 到 91	最小视在功率 L3	REAL	VA	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	81
92 到 95	最小有功功率 L3	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	84
96 到 99	最小无功功率 Qtot L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62380
100 到 103	最小功率因子 λ L3	REAL	-	0.0 到 1.0	90
104 到 107	无功功率 Qn L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	18
108 到 111	预留	DWORD	-	-	-
112 到 115	预留	DWORD	-	-	-
116 到 119	预留	DWORD	-	-	-
120 到 123	预留	DWORD	-	-	-
124 到 127	预留	DWORD	-	-	-
128 到 131	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
132 到 135	预留	DWORD	-	-	-
136 到 139	基波无功功率 L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	62324
140 到 143	预留	DWORD	-	-	-
144 到 147	基波 $\cos\phi$ 有功因子 L3	REAL	-	-1.0 到 1.0	62327
148 到 151	预留	DWORD	-	-	-
152 到 155	预留	DWORD	-	-	-
156 到 159	预留	DWORD	-	-	-
160 到 163	预留	DWORD	-	-	-
164 到 167	预留	DWORD	-	-	-
168 到 171	预留	DWORD	-	-	-
172 到 175	预留	DWORD	-	-	-
176 到 179	预留	DWORD	-	-	-
180 到 183	预留	DWORD	-	-	-
184 到 187	预留	DWORD	-	-	-
188 到 191	预留	DWORD	-	-	-
192 到 195	预留	DWORD	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
196 到 199	预留	DWORD	-	-	-
200 到 203	预留	DWORD	-	-	-
204 到 207	预留	DWORD	-	-	-
208 到 211	预留	DWORD	-	-	-
212 到 215	预留	DWORD	-	-	-
216 到 219	预留	DWORD	-	-	-
220 到 223	预留	DWORD	-	-	-
224 到 227	预留	DWORD	-	-	-
228 到 231	预留	DWORD	-	-	-
232 到 235	预留	DWORD	-	-	-
236 到 239	预留	DWORD	-	-	-
240 到 243	预留	DWORD	-	-	-
244 到 247	预留	DWORD	-	-	-

E.9 高级测量值和状态值的测量值数据记录 (DS 150) 版本 1

模块的测量变量

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
0	版本	BYTE	-	1	-
1	预留	BYTE	-	0	-
2 到 5	运行时间计数器 L1L2L3	REAL	h	0.0 到 3.4×10^{38}	65504
6 到 9	运行时间计数器 L1	REAL	h	0.0 到 3.4×10^{38}	65505
10 到 13	运行时间计数器 L2	REAL	h	0.0 到 3.4×10^{38}	65506
14 到 17	运行时间计数器 L3	REAL	h	0.0 到 3.4×10^{38}	65507
18 到 19	超限状态 GW1 到 16	WORD	位字符串	xxxx xxxx xxxx xxxx	65509
20 到 21	电能计数器上溢状态 ¹	WORD	位字符串	xxxx xxxx xxxx xxxx	65508
22 到 25	计数器超出限值 GW1	UDINT	-	0 到 4294967296	65510
26 到 29	计数器超出限值 GW2	UDINT	-	0 到 4294967296	65511
30 到 33	计数器超出限值 GW3	UDINT	-	0 到 4294967296	65512
34 到 37	计数器超出限值 GW4	UDINT	-	0 到 4294967296	65513
38 到 41	计数器超出限值 GW5	UDINT	-	0 到 4294967296	65514
42 到 45	计数器超出限值 GW6	UDINT	-	0 到 4294967296	65515

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
46 到 49	计数器超出限值 GW7	UDINT	-	0 到 4294967296	65516
50 到 53	计数器超出限值 GW8	UDINT	-	0 到 4294967296	65517
54 到 57	计数器超出限值 GW 9	UDINT	-	0 到 4294967296	65518
58 到 61	计数器超出限值 GW 10	UDINT	-	0 到 4294967296	65519
62 到 65	计数器超出限值 GW 11	UDINT	-	0 到 4294967296	65520
66 到 69	计数器超出限值 GW 12	UDINT	-	0 到 4294967296	65521
70 到 73	计数器超出限值 GW 13	UDINT	-	0 到 4294967296	65522
74 到 77	计数器超出限值 GW 14	UDINT	-	0 到 4294967296	65523
78 到 81	计数器超出限值 GW 15	UDINT	-	0 到 4294967296	65524
82 到 85	计数器超出限值 GW 16	UDINT	-	0 到 4294967296	65525
86 到 87	标识符 L1L2L3	WORD	位字符串	xxxx xxxx xxxx xxxx	65503

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
88 到 91	预留	UDINT	-	-	-
92 到 103	当前模块时间	PNIOTime	秒	-	65497

¹ 电能表循环计数 - 计数器上溢：

位 0 = 1：有功电能流入 L1

位 1 = 1：有功电能流出 L1

位 2 = 1：无功电能流入 L1

位 3 = 1：无功电能流出 L1

位 4 = 1：视在电能 L1

位 5 = 1：有功电能流入 L2

位 6 = 1：有功电能流出 L2

位 7 = 1：无功电能流入 L2

位 8 = 1：无功电能流出 L2

位 9 = 1：视在电能 L2

位 10 = 1：有功电能流入 L3

位 11 = 1：有功电能流出 L3

位 12 = 1：无功电能流入 L3

位 13 = 1：无功电能流出 L3

位 14 = 1：视在电能 L3

位 15：预留

E.10 用户自定义数据记录的测量值数据记录 (DS 151)

数据记录 DS 151 的长度和结构取决于数据记录 DS 135 (页 161) 的参数分配。

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围
0	版本	UINT8	-	0
1	测量值的数目	UINT8	-	0 到 150
2	对应于 DS135 中测量值 ID 1 的测量值 1	取决于相应的测量值 ID		
3	对应于 DS135 中测量值 ID 2 的测量值 2	取决于相应的测量值 ID		
...	...	取决于相应的测量值 ID		
... m	对应于 DS135 中测量值 ID n 的测量值 n	取决于相应的测量值 ID		

E.11 带有时间戳的最大值的测量值数据记录 (DS 154)

模块的测量变量

从 AI Energy Meter HF 开始计时时，测量值或计算值的最大值将存储在该数据记录中。

每个测量值（REAL，4 字节）后面都带有时间戳（PNIO TIME，12 字节）。

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

有关时间戳的结构的其他详细信息，请参见“时间同步和时间戳 (页 63)”部分。

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
0	版本	UINT8	-	2	-
1	预留	UINT8	-	0	-
2 到 17	最大电压 L1-N	REAL + PNIO Time	V	0	40
18 到 33	最大电压 L2-N	REAL + PNIO Time	V	0	41
34 到 49	最大电压 L3-N	REAL + PNIO Time	V	0	42
50 到 65	最大电压 L1-L2	REAL + PNIO Time	V	0	43
66 到 81	最大电压 L2-L3	REAL + PNIO Time	V	0	44
82 到 97	最大电压 L3-L1	REAL + PNIO Time	V	0	45
98 到 113	最大电流 L1 ¹	REAL + PNIO Time	A	0	46
114 到 129	最大电流 L2 ¹	REAL + PNIO Time	A	0	47
130 到 145	最大电流 L3 ¹	REAL + PNIO Time	A	0	48
146 到 161	最大视在功率 L1	REAL + PNIO Time	VA	0	49

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
162 到 177	最大视在功率 L2	REAL + PNIO Time	VA	0	50
178 到 193	最大视在功率 L3	REAL + PNIO Time	VA	0	51
194 到 209	最大有功功率 L1	REAL + PNIO Time	W	-3.0×10^9	52
210 到 225	最大有功功率 L2	REAL + PNIO Time	W	-3.0×10^9	53
226 到 241	最大有功功率 L3	REAL + PNIO Time	W	-3.0×10^9	54
242 到 257	最大无功功率 Qtot L1	REAL + PNIO Time	var	-3.0×10^9	62160
258 到 273	最大无功功率 Qtot L2	REAL + PNIO Time	var	-3.0×10^9	62260
274 到 289	最大无功功率 Qtot L3	REAL + PNIO Time	var	-3.0×10^9	62360
290 到 305	最大功率因子 λ L1	REAL + PNIO Time	-	0	58
306 到 321	最大功率因子 λ L2	REAL + PNIO Time	-	0	59
322 到 337	最大功率因子 λ L3	REAL + PNIO Time	-	0	60
338 到 353	最大频率	REAL + PNIO Time	Hz	40	61
354 到 369	最大视在功率 L1L2L3	REAL + PNIO Time	VA	0	67
370 到 385	最大有功功率 L1L2L3	REAL + PNIO Time	W	-3.0×10^9	65
386 到 401	最大无功功率 Qtot L1L2L3	REAL + PNIO Time	var	-3.0×10^9	61138
402 到 417	最大功率因子 λ L1L2L3	REAL + PNIO Time	-	0	68

E.11 带有时间戳的最大值的测量值数据记录 (DS 154)

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
418 到 433	最大无功功率 Qn L1	REAL + PNIO Time	var	-3.0×10^9	55
434 到 449	最大无功功率 Qn L2	REAL + PNIO Time	var	-3.0×10^9	56
450 到 465	最大无功功率 Qn L3	REAL + PNIO Time	var	-3.0×10^9	57
466 到 481	预留	字节数组 [16]	-	-	-
482 到 497	预留	字节数组 [16]	-	-	-
498 到 513	预留	字节数组 [16]	-	-	-
514 到 529	预留	字节数组 [16]	-	-	-
530 到 545	预留	字节数组 [16]	-	-	-
546 到 561	预留	字节数组 [16]	-	-	-
562 到 577	预留	字节数组 [16]	-	-	-
578 到 593	预留	字节数组 [16]	-	-	-
594 到 609	预留	字节数组 [16]	-	-	-
610 到 625	预留	字节数组 [16]	-	-	-
626 到 641	预留	字节数组 [16]	-	-	-
642 到 657	预留	字节数组 [16]	-	-	-
658 到 673	预留	字节数组 [16]	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
674 到 689	预留	字节数组 [16]	-	-	-
690 到 705	预留	字节数组 [16]	-	-	-
706 到 721	预留	字节数组 [16]	-	-	-
722 到 737	预留	字节数组 [16]	-	-	-
738 到 753	预留	字节数组 [16]	-	-	-
754 到 769	预留	字节数组 [16]	-	-	-
770 到 785	预留	字节数组 [16]	-	-	-
786 到 801	预留	字节数组 [16]	-	-	-
802 到 817	预留	字节数组 [16]	-	-	-
818 到 833	预留	字节数组 [16]	-	-	-
834 到 849	预留	字节数组 [16]	-	-	-
850 到 865	预留	字节数组 [16]	-	-	-
866 到 881	预留	字节数组 [16]	-	-	-
882 到 897	预留	字节数组 [16]	-	-	-
898 到 913	中性线电流最大值	REAL + PNIO Time	A	0	61136

¹ 这些值与当前测量值大小有关

E.12 带有时间戳的最小值的测量值数据记录 (DS 155)

模块的测量变量

从 AI Energy Meter HF 开始计时时，测量值或计算值的最小值将存储在该数据记录中。

每个测量值（REAL，4 字节）后面都带有时间戳（PNIO TIME，12 字节）。

测量值标识（测量值 ID）是一个索引，用于引用附录 B（连接类型的测量变量）中的测量变量概览表。

有关时间戳的结构的其他详细信息，请参见“时间同步和时间戳 (页 63)”部分。

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
0	版本	UINT8	-	2	-
1	预留	UINT8	-	0	-
2 到 17	最小电压 L1-N	REAL + PNIO Time	V	1000000	70
18 到 33	最小电压 L2-N	REAL + PNIO Time	V	1000000	71
34 到 49	最小电压 L3-N	REAL + PNIO Time	V	1000000	72
50 到 65	最小电压 L1-L2	REAL + PNIO Time	V	1800000	73
66 到 81	最小电压 L2-L3	REAL + PNIO Time	V	1800000	74
82 到 97	最小电压 L3-L1	REAL + PNIO Time	V	1800000	75
98 到 113	最小电流 L1 ¹	REAL + PNIO Time	A	100000	76
114 到 129	最小电流 L2 ¹	REAL + PNIO Time	A	100000	77
130 到 145	最小电流 L3 ¹	REAL + PNIO Time	A	100000	78
146 到 161	最小视在功率 L1	REAL + PNIO Time	VA	+3.0 × 10 ⁹	79

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
162 到 177	最小视在功率 L2	REAL + PNIO Time	VA	$+3.0 \times 10^9$	80
178 到 193	最小视在功率 L3	REAL + PNIO Time	VA	$+3.0 \times 10^9$	81
194 到 209	最小有功功率 L1	REAL + PNIO Time	W	$+3.0 \times 10^9$	82
210 到 225	最小有功功率 L2	REAL + PNIO Time	W	$+3.0 \times 10^9$	83
226 到 241	最小有功功率 L3	REAL + PNIO Time	W	$+3.0 \times 10^9$	84
242 到 257	最小无功功率 Qtot L1	REAL + PNIO Time	var	$+3.0 \times 10^9$	62180
258 到 273	最小无功功率 Qtot L2	REAL + PNIO Time	var	$+3.0 \times 10^9$	62280
274 到 289	最小无功功率 Qtot L3	REAL + PNIO Time	var	$+3.0 \times 10^9$	62380
290 到 305	最小功率因子 λ L1	REAL + PNIO Time	-	1	88
306 到 321	最小功率因子 λ L2	REAL + PNIO Time	-	1	89
322 到 337	最小功率因子 λ L3	REAL + PNIO Time	-	1	90
338 到 353	最小频率	REAL + PNIO Time	Hz	70	91
354 到 369	最小视在功率 L1L2L3	REAL + PNIO Time	VA	$+3.0 \times 10^9$	97
370 到 385	最小有功功率 L1L2L3	REAL + PNIO Time	W	$+3.0 \times 10^9$	95
386 到 401	最小无功功率 Qn L1L2L3	REAL + PNIO Time	var	$+3.0 \times 10^9$	61139
402 到 417	最小功率因子 λ L1L2L3	REAL + PNIO Time	-	1	98

E.12 带有时间戳的最小值的测量值数据记录 (DS 155)

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
418 到 433	最小无功功率 Qn L1	REAL + PNIO Time	var	+3.0 x 10 ⁹	85
434 到 449	最小无功功率 Qn L2	REAL + PNIO Time	var	+3.0 x 10 ⁹	86
450 到 465	最小无功功率 Qn L3	REAL + PNIO Time	var	+3.0 x 10 ⁹	87
466 到 481	预留	字节数组 [16]	-	-	-
482 到 497	预留	字节数组 [16]	-	-	-
498 到 513	预留	字节数组 [16]	-	-	-
514 到 529	预留	字节数组 [16]	-	-	-
530 到 545	预留	字节数组 [16]	-	-	-
546 到 561	预留	字节数组 [16]	-	-	-
562 到 577	预留	字节数组 [16]	-	-	-
578 到 593	预留	字节数组 [16]	-	-	-
594 到 609	预留	字节数组 [16]	-	-	-
610 到 625	预留	字节数组 [16]	-	-	-
626 到 641	预留	字节数组 [16]	-	-	-
642 到 657	预留	字节数组 [16]	-	-	-
658 到 673	预留	字节数组 [16]	-	-	-

字节	测量变量	数据类型	单位	默认值	测量值 ID
674 到 689	预留	字节数组 [16]	-	-	-
690 到 705	预留	字节数组 [16]	-	-	-
706 到 721	预留	字节数组 [16]	-	-	-
722 到 737	预留	字节数组 [16]	-	-	-
738 到 753	预留	字节数组 [16]	-	-	-
754 到 769	预留	字节数组 [16]	-	-	-
770 到 785	预留	字节数组 [16]	-	-	-
786 到 801	预留	字节数组 [16]	-	-	-
802 到 817	预留	字节数组 [16]	-	-	-
818 到 833	预留	字节数组 [16]	-	-	-
834 到 849	预留	字节数组 [16]	-	-	-
850 到 865	预留	字节数组 [16]	--	-	-
866 到 881	预留	字节数组 [16]	-	-	-
882 到 897	预留	字节数组 [16]	-	-	-
898 到 913	中性线电流最小值	REAL + PNIO Time	A	100000.0	61137

¹ 这些值与当前测量值大小有关

提示和技巧

F.1 提示和技巧

处理和显示电能数据

在此，将通过一个应用示例说明如何对 AI Energy Meter CT ST 的测量值进行进一步处理和显示。

有关该应用示例，请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/86299299>)。

带有更新时间的测量数据概述

在此，将以 Excel 文件形式提供有效负载类型和数据记录的测量值分配概述。

用户可在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109755917>) 上找到 Excel 文件。

时间同步和时间戳

在此，将通过一个应用示例展示如何与 AI Energy Meter CT ST 同步时间及如何处理带时间戳的测量值。

有关该应用示例，请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109754890>)。

旋转场

要识别接线错误并评估生成的旋转场，可以使用“识别接线错误和错误旋转场的注意事项 (页 58)”部分中的组合测量功能。

STEP 7 V5.5 及更高版本中的测量值

如果超出整数格式的取值范围（十进制的 32767），则在 STEP 7 V5.5 及更高版本中测量值将表示为负值。但这并不表示测量值错误。解决方法：选择十六进制表示法。

转换 64 位的浮点数

如果自动化系统中无法处理 64 位的浮点数，则建议将其转换为 32 位的浮点数。请注意，这种转换操作可能导致精度降低。有关将 64 位浮点数（数据类型 LREAL）转换为 32 位浮点数（数据类型 REAL）的详细说明，请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/56600676>)。