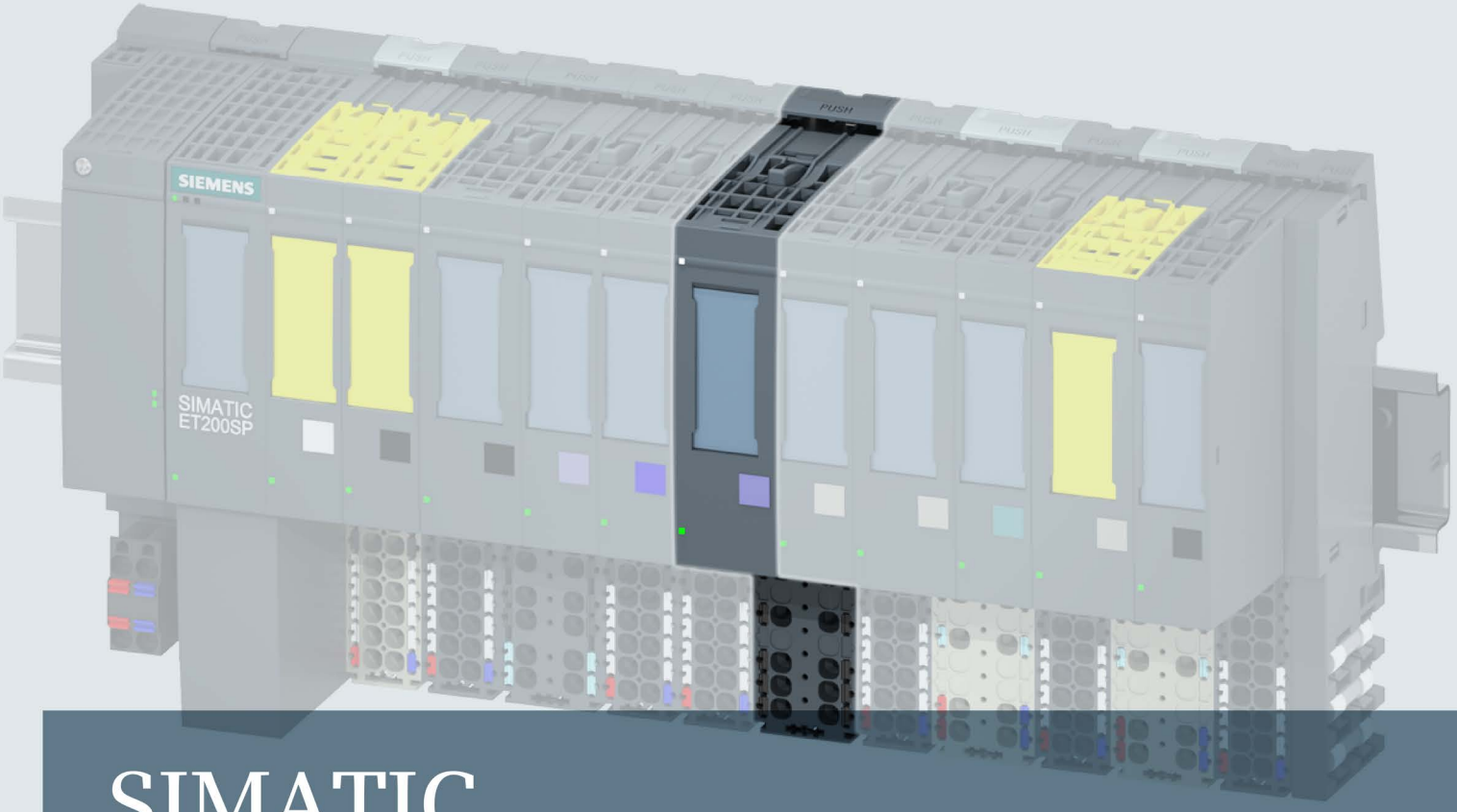
SIEMENS



SIMATIC

ET 200SP

模拟量输入模块 AI Energy Meter 480VAC ST (6ES7134-6PA20-0BD0)

手册

版本 12/2015

Answers for industry.

SIEMENS

SIMATIC

ET 200SP
模拟量输入模块
AI Energy Meter 480VAC ST
(6ES7134-6PA20-0BD0)

设备手册

前言

文档指南 1

产品概述 2

接线 3

组态/地址空间 4

快速入门 5

读取和处理测量值 6

电能计数器 7

运行时间计数器 8

限值监视 9

最小值和最大值 10

基于相位的测量值 11

参数 12

中断/诊断报警 13

技术数据 14

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

12/2015

A5E36063266-AA

法律资讯

警告提示系统

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

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

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

⚠小心
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

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

合格的专业人员

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

按规定使用Siemens 产品

请注意下列说明：

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

商标

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

责任免除

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

Siemens AG
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
德国

A5E36063266-AA
℗ 02/2016 本公司保留更改的权利

Copyright © Siemens AG 2015.
保留所有权利

前言

本文档用途

本设备手册是对 ET 200SP 分布式 I/O 系统
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293)
的系统手册的补充。本手册中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

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。

安全信息

西门子为其产品及解决方案提供工业安全功能，以支持工厂、解决方案、机器、设备和/或网络的安全运行。 这些功能是整个工业安全机制的重要组成部分。
有鉴于此，西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善。
西门子强烈建议您定期检查产品的更新和升级信息。

要确保西门子产品和解决方案的安全操作，还须采取适当的预防措施（例如：设备单元保护机制），并将每个组件纳入全面且先进的工业安全保护机制中。
此外，还需考虑到可能使用的所有第三方产品。更多有关工业安全的信息，请访问 Internet (http://www.siemens.com/industrialsecurity)。

要及时了解有关产品的更新和升级信息，请订阅相关产品的实事信息。
更多相关信息，请访问 Internet (http://support.automation.siemens.com)。

目录

前言 **4**

1 文档指南 **8**

2 产品概述 **11**

2.1 应用领域 11

2.2 AI Energy Meter 480VAC ST 的特性 13

3 接线 **15**

3.1 终端和方框图 15

3.2 连接示例 18

3.3 电流互感器选择数据 21

4 组态/地址空间 **24**

4.1 组态 24

4.2 选择模块版本 25

4.2.1 使用 STEP 7 组态的模块版本 26

4.2.2 使用 GSD 文件组态的模块版本 28

4.2.3 在操作过程中切换用户数据类型。 29

4.2.4 有关选择模块版本的一些建议 31

4.3 支持的模块 32

5 快速入门 **34**

6 读取和处理测量值 **37**

6.1 读取测量值的基本信息 37

6.2 质量信息 39

6.3 从用户数据循环读取测量值 43

6.4 从测量值记录中读取测量值 45

7 电能计数器 **46**

7.1 电能表工作原理 46

7.2 组态计数器 49

7.3 评估电能计数器和溢出计数器 51

7.4 复位电能计数器和溢出计数器 52

7.4.1 通过用户数据，复位电能计数器。 52

7.4.2 通过数据记录 DS 143 复位电能计数器 54

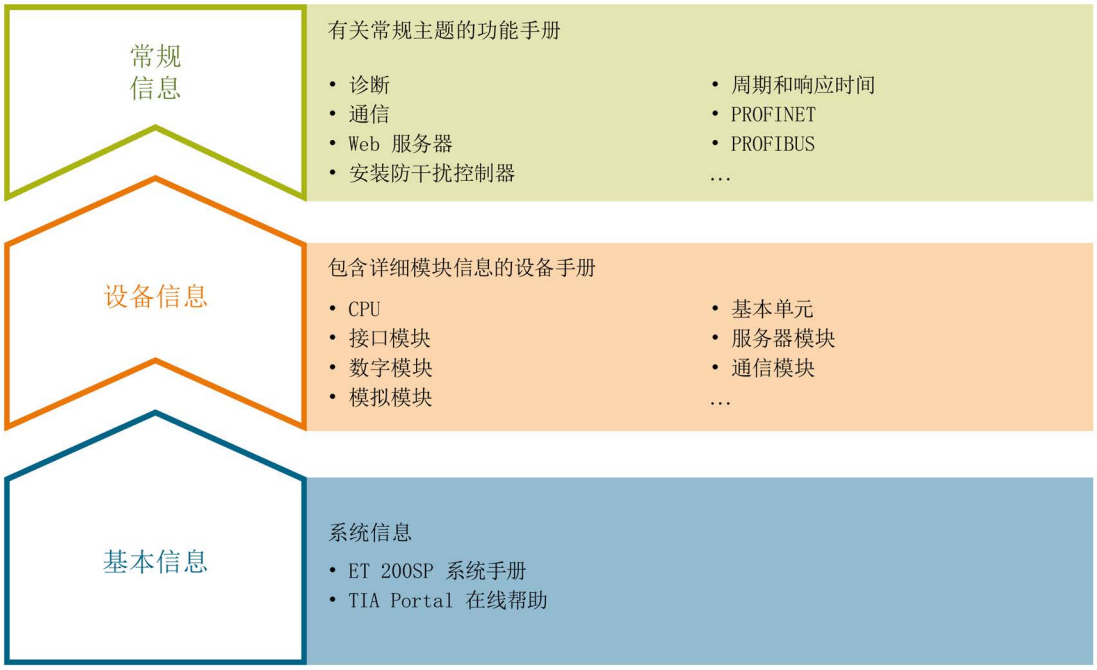
7.4.3 通过数据记录 DS 143 复位电能计数器和溢出计数器的示例 57
7.5 电能计数器数据记录 (DS 143) 60
7.5.1 电能计数器的结构 (DS 143) 60
7.5.2 DS 143 的控制和反馈接口的结构 65
8 运行时间计数器 67
8.1 运行时间计数器的工作原理 67
8.2 复位运行时间计数器 68
8.2.1 通过用户数据，复位运行时间计数器。 68
8.2.2 通过数据记录 DS 143，复位运行时间计数器。 70
9 限值监视 71
9.1 限值监视的工作原理 71
9.2 滞后和延时时间对限值监视的影响 72
9.3 复位、激活和禁用超限计数器 74
10 最小值和最大值 76
10.1 最小值和最大值 76
10.2 复位最小值和最大值 77
11 基于相位的测量值 79
11.1 基于相位的测量值 79
12 参数 81
12.1 参数 81
12.2 参数说明 86
13 中断/诊断报警 92
13.1 状态和错误指示灯 92
13.2 中断 95
13.2.1 硬件中断 95
13.2.2 诊断中断 96
13.3 诊断报警 97
13.4 诊断响应 98
14 技术数据 100
14.1 技术数据 100

A 参数数据记录 105
A.1 通过参数数据记录进行组态 105
A.2 整个模块中参数数据记录 128 的结构 106
A.3 用于限值监视的参数数据记录 129 的结构 114
A.4 用于用户数据映射的参数数据记录 130 的结构 119
B 测量变量 122
C 模块版本 135
C.1 模块版本“2 I / 2 Q” 135
C.2 模块版本“32 I / 12 Q” 138
C.3 “用户特定”的模块版本 144
C.4 模块版本“EE@Industry 测量数据配置文件 E0 / E1 / E2 / E3” 146
D 用户数据类型 149
D.1 带有 32 个字节输入数据/12 个字节输出数据的用户数据类型 149
E 测量值数据记录 170
E.1 所有测量值数据记录的概览 170
E.2 基本测量值的测量值数据记录 (DS 142) 171
E.3 电能计数器的结构 (DS 143) 175
E.4 最大值 (DS 144) 的测量值数据记录 180
E.5 最小值 (DS 145) 的测量值数据记录 182
E.6 基于相位的测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147) 184
E.7 基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148) 186
E.8 基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149) 187
E.9 高级测量值和状态值的测量值数据记录 (DS 150) 189
F 提示和技巧 192
F.1 提示和技巧 192

文档指南

1

SIMATIC SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。
这样用户可方便访问自己所需的特定内容。



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
在线帮助为用户提供了组态和编程方面的支持。

设备信息

产品手册中包含模块特定信息的简洁描述，如特性、端子图、功能特性、技术数据。

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，如诊断、通信、Web 服务器、设计防干扰型控制器。

可以从 Internet (http://w3.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/en/manual-overview/tech-doc-et200/Pages/Default.aspx) 上免费下载文档。

产品信息中记录了对这些手册的更改和补充。

相关产品信息，可从 Internet
(https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/73021864) 免费下载。

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。

可以在 Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/84133942)
上找到手册集。

“mySupport”

通过您的个人工作空间“mySupport”，可以最大程度善用您的工业在线支持服务。

在“mySupport”中，可以存储过滤器、收藏项和标签，请求 CAx
数据以及在“文档”区域汇总您的个人资料库。另外，您的数据可自动填写到支持请求表中，而且您总能从全局上总览您的最新服务请求。

您只需注册一次即可使用“mySupport”的全部功能。

可在 Internet (https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh) 上找到“mySupport”。

“mySupport”- 文档

在“mySupport”的“文档”区域，可将完整手册或部分手册组合成自己的手册。
可以 PDF 格式或可编辑格式导出手册。

可在 Internet (http://support.industry.siemens.com/My/ww/zh/documentation)
上找到“mySupport”- 文档。

“mySupport”- CAx 数据

在“mySupport”的“CAx 数据”区域，可访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。

仅需几次单击用户即可组态自己的下载包。

用户可选择：

- 产品图片、2 维图、3 维模型、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

可在 Internet (http://support.industry.siemens.com/my/ww/zh/CAxOnline) 上找到“mySupport”- CAx 数据。

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，用户因而无需关注各个单独的产品。

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

TIA Selection Tool

通过 TIA Selection Tool，用户可以为全集成自动化（TIA）选择、组态和订购设备。
该工具是 SIMATIC Selection Tool 的下一代产品，并将自动化技术的已知组态程序集成到一个工具中。
通过 TIA Selection Tool，用户可以从产品选择或产品组态中生成一个完整的订购列表。

可以在 Internet (http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool) 上找到 TIA Selection Tool。

产品概述

2

2.1 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 480VAC ST 的应用领域

AI Energy Meter 480VAC 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 480VAC ST 可记录 200 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。

基于 AI Energy Meter 480VAC ST 提供的测量值，可准确判断具体的能耗和功耗。不仅如此，还可通过测量值计算出能耗预测以及量化的生产效率。能耗测量与负载管理和维护有关。这些测量结果不仅可生产各种能源报表，还可计算出具体的 CO_2 排放量。

说明

测量危险的电气参数

AI Energy Meter 480VAC 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。

TN 和 TT 系统

AI Energy Meter 480VAC ST 可用于 TN 和 TT 系统。

使用 AI Energy Meter 480VAC 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：

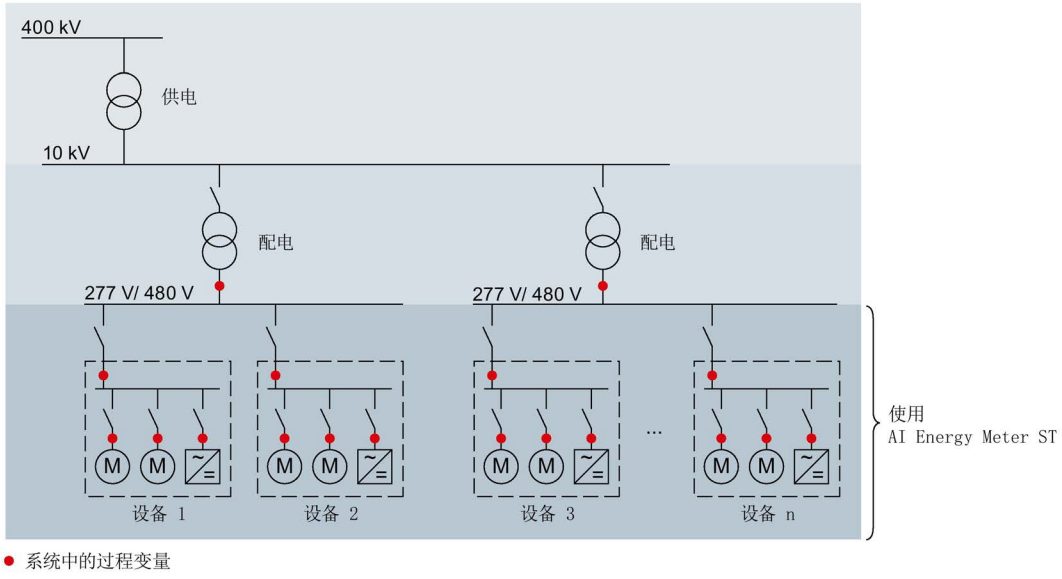


图 2-1　　使用 AI Energy Meter 480VAC ST

AI Energy Meter 480VAC ST 的优势

AI Energy Meter 480VAC ST 具有以下优势：

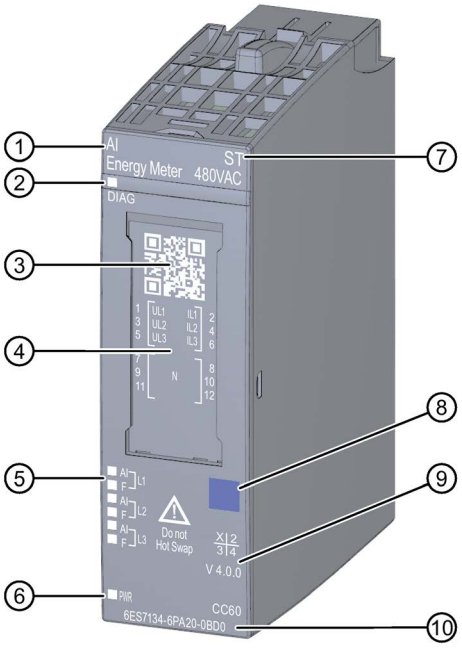
- 使控制柜更为紧凑
- 使用 PROFINET IO 或 PROFIBUS DP（取决于所用的接口模块）
- 多个模块可与一个接口模块配合使用
- 能源记录组件极大扩展了当前的站

2.2 AI Energy Meter 480VAC ST 的特性

订货号

6ES7134-6PA20-0BD0

模块视图



① 模块类型和名称
② 用于诊断的 LED 指示灯
③ 二维码
④ 接线图
⑤ 通道状态 LED 指示灯
⑥ 电源电压 LED 指示灯
⑦ 功能类别
⑧ 颜色标识标签模块类型
⑨ 功能和固件版本
⑩ 订货号

图 2-2 AI Energy Meter 480VAC 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
- 两个外部导体间的最高额定电压为 480 V AC
- 计数器值的永久性存储器
- 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
  - 功率因子
  - 运行时间
  - 限值

模块支持以下功能：

- 固件更新
- 在运行期间进行校准
- I&M 标识数据
- 在 RUN 中重新组态
- 诊断和硬件中断

附件

以下附件需单独订购：

- BaseUnit 类型 D0
- 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 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293)”系统手册。

接线

3

3.1 终端和方框图

在 ET 200SP 站中，AI Energy Meter 480VAC ST 与深色 BaseUnit 一同构成自己的电位组。

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 Energy Meter 的电源并短路所安装的互感器。



⚠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 Energy Meter！为此，需要在 Energy Meter 上贴上标签“请勿热插拔”(Do not Hot Swap)。

如果在运行过程中带电拆卸和安装 Energy Meter，使用的互感器会产生危险的感应电压和电弧，从而导致系统危险。

仅当端子 U_{L1}、U_{L3}、U_{L3} 的所有相位上都断开为 BaseUnit 提供的测量电压，并在设备拆卸时使用特定的电流互感器端子短路二级互感器时，才能在运行过程中拆卸和安装 Energy Meter。

⚠小心

仅适用于三相交流电网

使用直流电压/电流会导致 Energy Meter 损坏。

Energy Meter 只能用于测量三相交流电网中的电气参数。

为模块供电

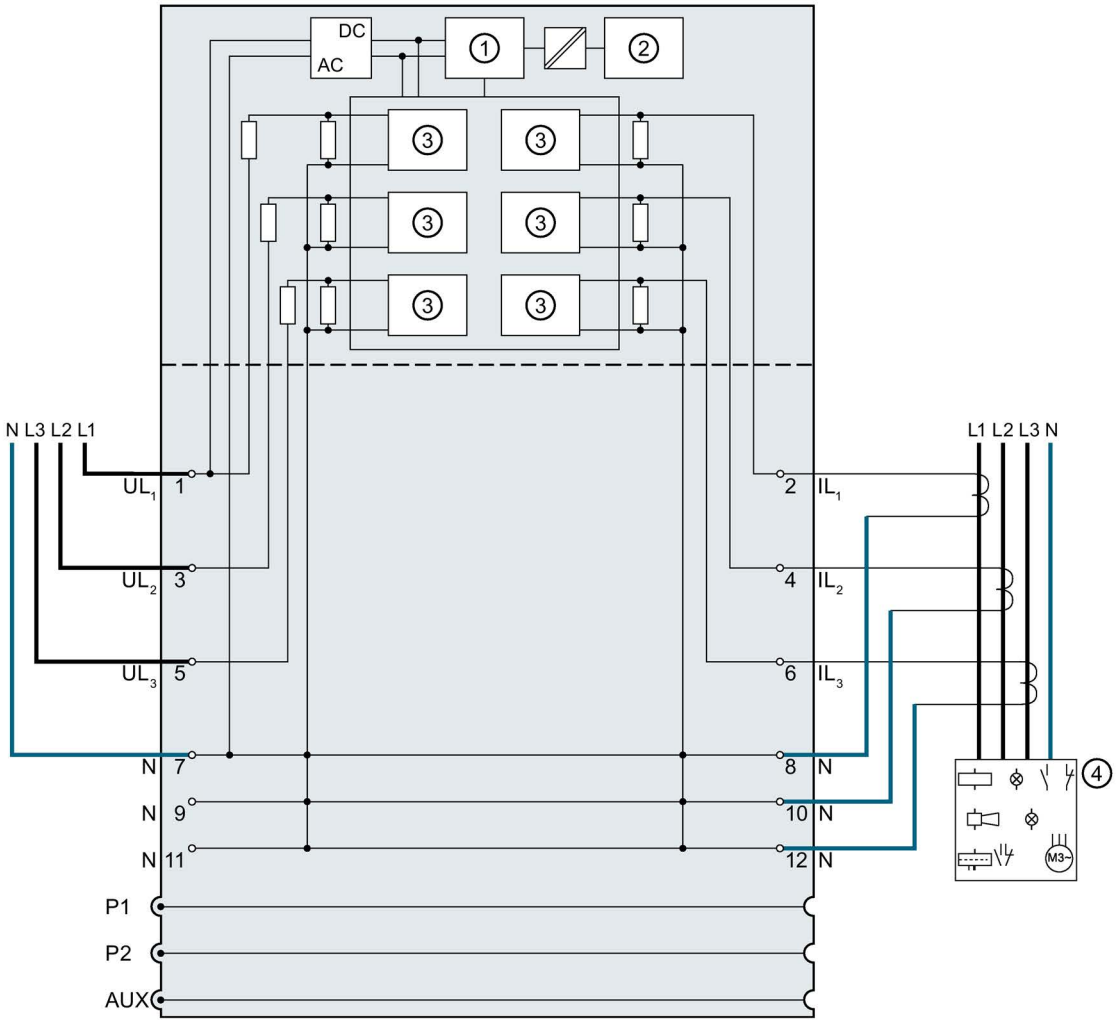
Energy Meter 通过端子 U_{L1} 和 N 进行供电。所需的最低电压为 85 V AC。

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。

如果使用 IEC 61439-1:2009 标准的专用防短路电阻，则 AI Energy Meter 480VAC ST 无需再进行单独的电缆保护。

终端和方框图



①	小型控制器	UL_n	电压连接
②	背板总线接口	IL_n	电流连接
③	模数转换器 (ADC)	N	中性导线
④	功率测量		

图 3-1　AI Energy Meter 480VAC ST 的方框图

可用的 BaseUnit

有关电位组始终以一个浅色 BaseUnit 结束，请参见《ET 200SP 分布式 I/O 系统手册》。但 AI Energy Meter 480VAC ST 例外，该模块仅使用类型为 D0 的深色 BaseUnit，6ES7193-6BP00-0B**D0**。

BaseUnit 不连接电源总线，只是将电位从左插槽传送到右插槽。

在使用某些旧式 CPU/接口模块时，请注意可插入 AI Energy Meter 480VAC ST 的第一个位置为插槽 2。

连接方式

AI Energy Meter 480VAC 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

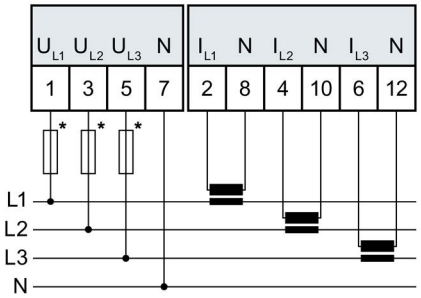
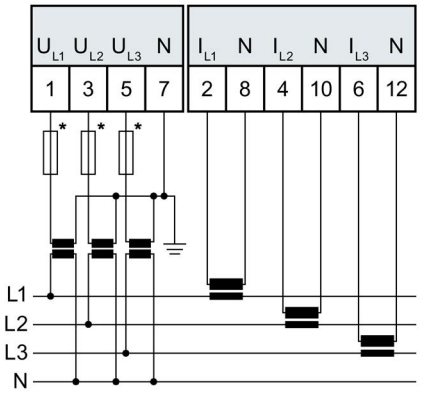
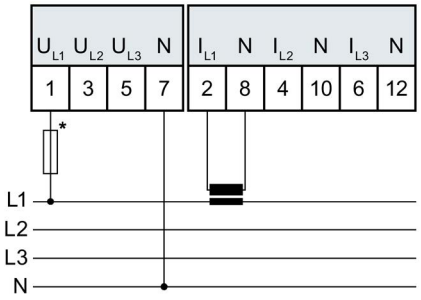
模块的输入线路必须与列出的连接方式相同。可以根据所需的用途选择适当的连接方式。

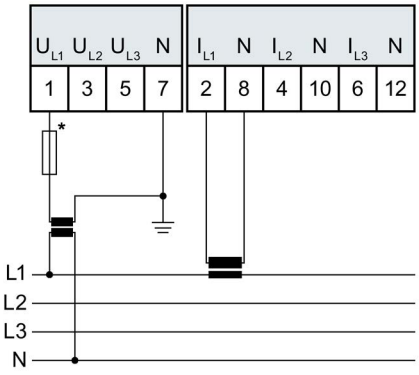
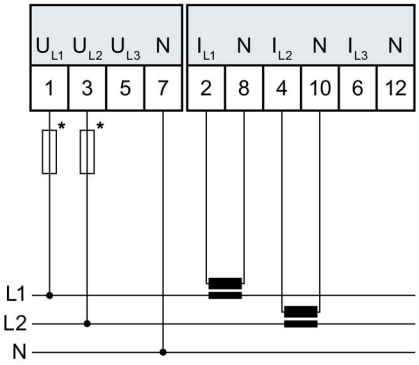
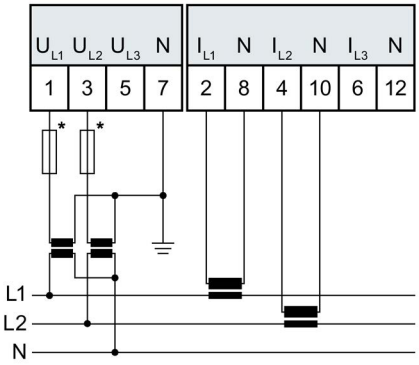
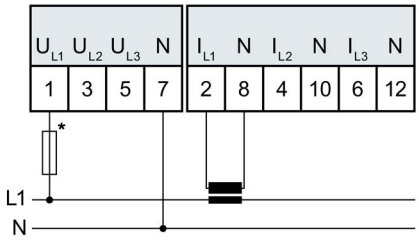
有关连接的示例，请参见“连接示例 (页 18)”部分。

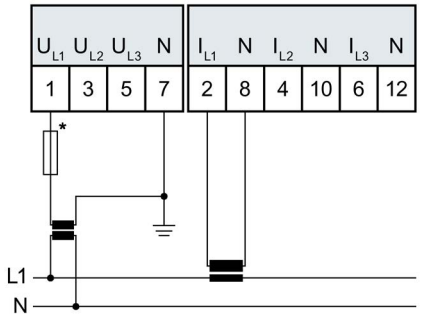
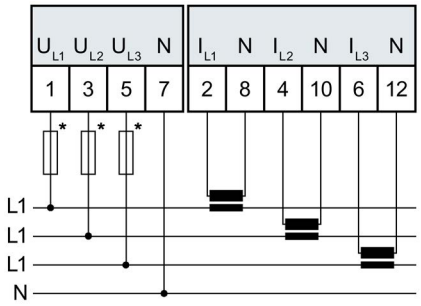
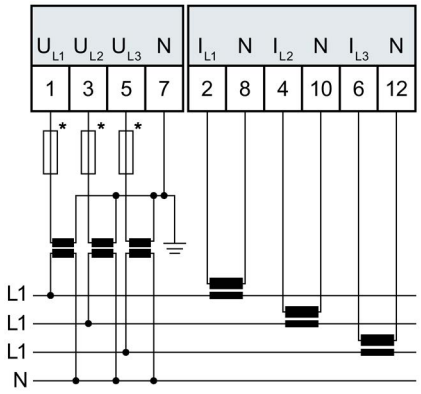
有关选择电流互感器的信息，请参见“电流互感器选择数据 (页 21)”部分。

3.2 连接示例

下面的图显示了 Energy Meter 三相、双相和单相测量的不同连接方式。请注意，Energy Meter 需通过电流互感器进行连接，也可选用电压变送感器连接。

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变送器连接
3P4W1 三相测量，四线制		均衡负载 通过一个电流互感器连接

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变送器连接
2P3W 两相测量，三线制		任何负载 通过两个电流互感器连接 对于相位 3 的所有测量值以及某些跨相位的测量值，Energy Meter 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变送器连接 对于相位 3 的所有测量值以及某些跨相位的测量值，Energy Meter 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 和相位 3 的所有测量值以及某些跨相位的测量值，Energy Meter 的值为“0”。

连接方式	接线图	注释
1P2W 单相测量，二线制		通过一个电流互感器和一个电压变送器测量交流电网中的负载 对于相位 2 和相位 3 的所有测量值以及某些跨相位的测量值，Energy Meter 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三个负载 电流互感器的所允许的最大二级电流为 1 A
3 x 1P2W 3 x 单相测量		通过三个电流互感器和三个电压变送器，测量分别连接三个相位的三个负载 电流互感器的所允许的最大二级电流为 1 A

如果使用 IEC 61439-1:2009 标准的防短路电阻，则 AI Energy Meter 480VAC ST 无需再进行单独的电缆保护。

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容量通常为终端电路功耗的 1.5 到 2 倍（包括连接电缆的电阻和电能表的负载）。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。

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)。要避免超出该值，整个负载电阻（包括连接电缆的电阻和 AI Energy Meter 480VAC 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}）。

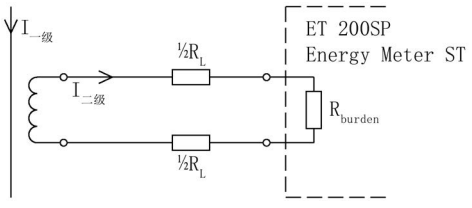


图 3-2 连接电缆的最大长度

通过以下公式，可计算连接电缆的最大电阻值：

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

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}	Energy Meter 的电阻值 (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 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（出线和进线）的最大值：

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

此时，互感器与 Energy Meter 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（出线和进线）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（$\rho = 0.017857\ \Omega \times mm^2/m$）。

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_{Lmax} 为 287.5 mΩ 时，可使用截面积大于 0.75 mm² 的 10 m 长连接电缆（出线和进线）。

横截面积	AWG	铜缆长度				
		0.5 m	1 m	5 m	10 m	50 m
0.25 mm²	24	35.7 mΩ	71.4 mΩ	357.1 mΩ	714.3 mΩ	3571.4 mΩ
0.34 mm²	22	26.3 mΩ	52.5 mΩ	262.6 mΩ	525.2 mΩ	2626.0 mΩ
0.5 mm²	21	17.9 mΩ	35.7 mΩ	178.6 mΩ	357.1 mΩ	1785.7 mΩ
0.75 mm²	19/20	11.9 mΩ	23.8 mΩ	119.0 mΩ	238.1 mΩ	1190.5 mΩ
1.0 mm²	18	8.9 mΩ	17.9 mΩ	89.3 mΩ	178.6 mΩ	892.9 mΩ
1.5 mm²	16	6.0 mΩ	11.9 mΩ	59.5 mΩ	119.0 mΩ	595.2 mΩ
2.5 mm²	14	3.6 mΩ	7.1 mΩ	35.7 mΩ	71.4 mΩ	357.1 mΩ

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（出线和进线）的长度为 10 m，横截面积为 1.0 mm²；Energy Meter 的负载电阻为 25 mΩ。

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

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

连接电路中，额定负载与功率损耗的比例为：

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

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 100)

组态/地址空间

4

4.1 组态

简介

要在连接后组态AI Energy Meter 480VAC ST，可使用诸如 STEP 7 的组态软件。除此之外，也可在 RUN 模式下通过用户程序对 AI Energy Meter 480VAC 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 480VAC ST：

- STEP 7 (TIA Portal) V13 SP1 + Update 4 + HSP 或更高版本
- STEP 7 V5.5 SP4 + Hotfix 7 或更高版本
- 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 组态 AI Energy Meter 480VAC ST，则 STEP 7 会在输入参数时对这些参数进行一致性检查。

使用 GSD 文件组态 AI Energy Meter 480VAC ST，不会进行一致性检查。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 软件组态 AI Energy Meter 480VAC ST。

下文中介绍了使用 STEP 7 (TIA Portal) V13 SP1 + Update 4 + HSP 或更高版本组态 AI Energy Meter 480VAC 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 480VAC ST。
4. 根据需要，组态 AI Energy Meter 480VAC ST。

   如果组态编译无错误，则可将其下载到 CPU 中并在 AI Energy Meter 480VAC ST 运行过程中调试 ET 200SP 站。

4.2 选择模块版本

简介

AI Energy Meter 480VAC 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用户数据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用户数据。在每种模块版本中，都可通过 RDREC 指令异步读取 AI Energy Meter 480VAC 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 480 VAC ST 可影响 ET 200SP 的最大组态

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 480 VAC ST
额外提供的地址空间，主要受所提供用户数据长度的影响。模块版本可确定 AI Energy Meter 480VAC ST 中用户数据的最大长度。

4.2.1 使用 STEP 7 组态的模块版本

用户数据固定分配的模块版本

模块版本	用户数据	地址空间	注释
2 I / 2 Q	无循环用户数据。 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“模块版本“2 I / 2 Q” (页 135)”。
EE@Industry E0	用户数据符合 EE@Industry 测量数据配置文件	12 个字节的输入/ 12 个字节的输出	有关 EE@Industry 测量值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 146)”。
EE@Industry E1		4 个字节的输入/ 12 个字节的输出	
EE@Industry E2		12 个字节的输入/ 12 个字节的输出	
EE@Industry E3		104 个字节的输入/ 12 个字节的输出	

用户数据类型可选的模块版本

模块版本	用户数据	地址空间	注释
32 I / 12 Q	通过定义的用户数据类型，选择用户数据	32 个字节的输入/ 12 个字节的输出	在操作过程中，可切换用户数据类型。 有关 32 I / 12 Q 模块版本的结构信息，请参见附录“模块版本“32 I / 12 Q” (页 138)”。 有关 32 I / 12 Q 模块版本中的用户数据类型信息，请参见附录“带有 32 个字节输入数据/12 个字节输出数据的用户数据类型 (页 149)”。
用户特定	通过用户数据映射或定义的用户数据类型，选择用户数据	可变* / 12 个字节的输出	要使用用户特定的模块版本，必需在 STEP 7 中选中复选框“用户数据映射”(User data-mapping)。 在操作过程中，可切换用户数据类型。 有关用户特定模块版本的结构信息，请参见附录““用户特定”的模块版本 (页 144)”。

* 16 到 256 个字节（步长为 16 字节），具体取决于映射的测量值

4.2.2 使用 GSD 文件组态的模块版本

用户数据固定分配的模块版本

模块版本	用户数据	地址空间	注释
2 I / 2 Q	无循环用户数据。 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“模块版本“2 I / 2 Q” (页 135)”。
E0	用户数据符合 EE@Industry 测量数据配置文件	12 个字节的输入/ 12 个字节的输出	有关 EE@Industry 测量值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 146)”。
E1		4 个字节的输入/ 12 个字节的输出	
E2		12 个字节的输入/ 12 个字节的输出	
E3		104 个字节的输入/ 12 个字节的输出	

用户数据类型可选的模块版本

模块版本	用户数据	地址空间	注释
32 I / 12 Q	通过用户数据类型或用户特定的用户数据，选择用户数据 *	32 个字节的输入/ 12 个字节的输出	在操作过程中，可切换用户数据类型。 如果使用用户特定的用户数据，则通过数据记录 130 将测量值配置文件写入 AI Energy Meter 480VAC 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“用于用户数据映射的参数数据记录 130 的结构 (页 119)”。
64 I / 12 Q		64 个字节的输入/ 12 个字节的输出	
128 I / 12 Q		128 个字节的输入/ 12 个字节的输出	
256 I / 12 Q		256 个字节的输入/ 12 个字节的输出	

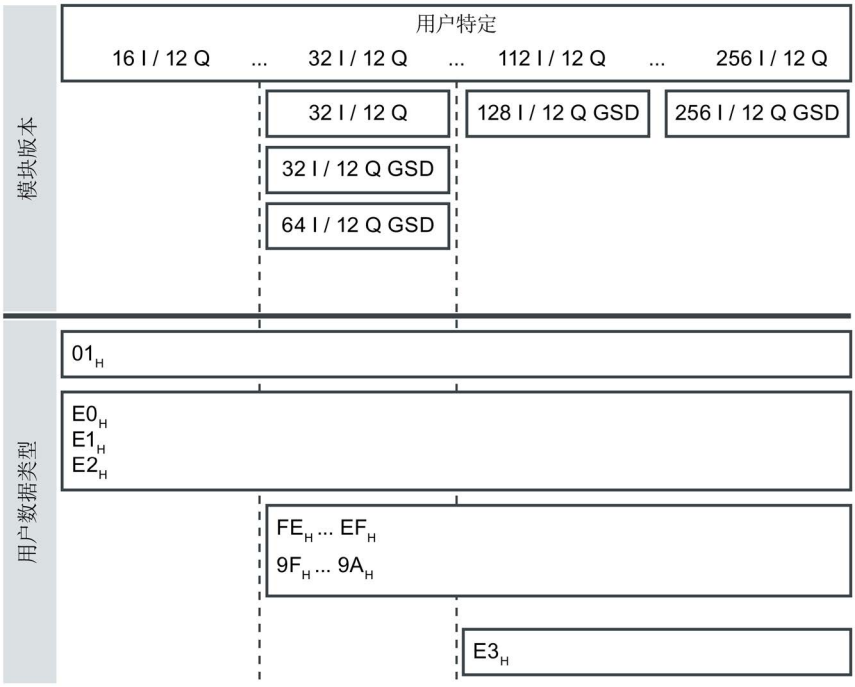
* 应确保用户数据的大小不超过模块版本的地址空间大小。必要时，可使用较大地址空间的模块版本

4.2.3 在操作过程中切换用户数据类型。

简介

在字节 0 中，可更改各种用户数据类型输出数据中的用户数据类型。

下图显示了操作过程中不同模块版本可切换的用户数据。



要求

- 用户程序已创建。
- AI Energy Meter 480VAC ST 已组态为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. 为每个用户数据类型，创建一个 BYTE 数据类型的常量。
2. 分别输入用户数据 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。

结果

在下一个循环中，切换用户数据类型。

说明

有关用户数据切换的信息

在以下情况下，可设置用户数据类型的参数：

- 在某种用户数据类型的输出数据中，字节 0 中写入“0”。
- 在某种用户数据类型的输出数据中，字节 0 中的值无效：
  - 无可用的用户数据类型编码

    或者
  - 对于选定的用户数据类型，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 480VAC 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。 • 用户数据固定，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 / 12 Q	• 按相位循环测量 • 通过切换预定义的用户数据类型，灵活应用	• 测量值的质量信息始终可用。 • 根据用户数据的类型，需使用提供的比例因子在 CPU 中将测量值转换为物理值。 • 每个周期，进行一次用户数据类型切换。从下一个用户数据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。
用户特定 使用 GSD 文件进行组态 • 32 I / 12 Q • 64 I / 12 Q • 128 I / 12 Q • 256 I / 12 Q	• 最多可组态 64 个测量值的循环测量 • 通过切换预定义的用户数据类型，灵活应用	

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 / 12 Q	用户特定	EE@Industry 测量数据配置文件			
				E0	E1	E2	E3
IM 155-6 PN ST	V1.0 或更高版本		V1.0 或更高版本 * V3.1 或更高版本	V1.0 或更高版本			V3.1 或更高版本
IM 155-6 PN HF	V2.0 或更高版本		V2.0 或更高版本 * V3.1 或更高版本	V2.0 或更高版本			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						
IM 155-6 DP HF	V1.0 或更高版本		---	V1.0 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

* 仅适用于最多 32 个字节

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 / 2Q	32 I / 12 Q	64 I / 12 Q 128 I / 12 Q 256 I / 12 Q	EE@Industry 测量数据配置文件			
				E0	E1	E2	E3
IM 155-6 PN ST	V1.0 或更高版本		V3.1 或更高版本	V1.0 或更高版本			V3.1 或更高版本
IM 155-6 PN HF	V2.0 或更高版本		V3.1 或更高版本	V2.0 或更高版本			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						---
IM 155-6 DP HF	V1.0 或更高版本		---	V1.0 或更高版本			---
CPU 1510SP-1 PN	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		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		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		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		V2.0 或更高版本	V1.7 或更高版本			V2.0 或更高版本

快速入门

5

简介

在本章节中，将介绍如何快速便捷地读取和查看 Energy Meter 480 VAC ST 中的第一批测量值。

要求

已按照“接线 (页 15)”部分中介绍一种连接方式，将 Energy Meter 连接到网络中。Energy Meter 480 VAC ST 已集成到组态工具中（如，STEP 7），或已通过 GSD/GSDML 文件将 Energy Meter 480 VAC ST 集成在硬件目录中。

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 Energy Meter 480 VAC ST 插入 ET 200SP 站中，并使用 32 个字节输入和 12 个字节输出的模块版本。

3. 设置模块参数

   设置 Energy Meter 480 VAC ST 的以下参数：

   - Energy Meter 480 VAC ST 的连接方式（如 3P4W）
   - 测量范围，即电网的相电压 (UL1-N)（如 230 V AC）
   - 电网频率（如 50 Hz）
   - 所用电流互感器的一级和二级电流（如 100 A 和 1 A）
   - 所用电压变送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 Energy Meter 时，将显示“基本测量”用户数据类型 ID 254 或 FE_H 的测量值。

读取并检查输出数据中由 Energy Meter 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。使用测量变量都通过测量值 ID
进行引用。有关所有测量变量机器测量值 ID 的概览信息，请参见“测量变量
(页 122)”部分。

表格 5- 1　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 (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	总有功功率 L1L2L3	INT	1 W	-27648 到 27648	66035
10 到 11	总无功功率 L1L2L3	INT	1 var	-27648 到 27648	66036
12 到 13	总视在功率 L1L2L3	INT	1 VA	-27648 到 27648	66034
14 到 17	总有功电能 L1L2L3	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	200
18 到 21	总无功电能 L1L2L3	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	202
22	预留	BYTE	-	0	-
23	总功率因子 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	标定总有功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
28	标定总无功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
29	标定总视在功率 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 37)”部分。

读取和处理测量值

6

6.1 读取测量值的基本信息

简介

AI Energy Meter 480VAC ST 可通过以下几种方法读取测量值和变量：

- 循环：用户数据
- 非循环：测量值数据记录

用户数据

用户数据可提供预定义的测量值，具体值取决于所组态的用户数据类型。提供的测量值将循环写入 CPU
的过程映像中。对于某些用户数据类型，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。

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“常见问题与解答：在 S7-300/400 中处理 64 位浮点值 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/56600676)”。

测量值的有效性

接通电源电压 UL1 后，需要等待约 2
秒钟时间才能提供第一个测量值。在用户输入数据中，字节 0
的内容设置为选定的用户数据类型。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。

模块的首次启动

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，可预设一种用户数据类型。只有当输出数据（字节
0）中选择其它用户数据类型时，该设置才会更改。这样，即可根据过程要求对用户输入数据进行动态修改。

以下情况下，将使用在参数数据记录 128 中定义的用户数据类型：

- 在某种用户数据类型的输出数据中，字节 0 中写入“0”。
- 在某种用户数据类型的输出数据中，字节 0 中的值无效：
  - 无可用的用户数据类型编码

    或者
  - 对于选定的用户数据类型，可用的地址空间不足。

    参见“选择模块版本 (页 25)”。

电流测量值变为“0”

在以下情况下，数据记录中和用户数据中不提供（或置为“0”）电流测量值及所有基于该值的其它测量值：

- 电流互感器的进线电流小于所组态的“测量电流下限”(Low limit for measuring current) 参数值。
- 该通道到达的二级电流大于 12 A。

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
- 中性导线电流
- 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、无功和视在能量的计数器将停止计数。

替代值操作

AI Energy Meter 480VAC ST 输入值的替代值为“0”。

参见

从用户数据循环读取测量值 (页 43)
从测量值记录中读取测量值 (页 45)

6.2 质量信息

简介

AI Energy Meter 480VAC ST
在状态字中提供有关测量值的质量信息。该信息可用于对相应状态进行评估：

- 电流（I_{L1}、I_{L2}、I_{L3}）和电压（U_1、U_2、U_3）位于有效的测量范围内
- 三个相位中，每个相位的操作象限
- 三相系统的旋转方向

三相系统的质量信息

模块将 2 个字节的待评估质量信息作为位字符串，保存在测量值 ID 65503 中。

可通过以下方式访问质量信息：

- 用户数据类型“三相测量基本变量质量值”（ID 240 或 $F0_H$）
- 用户数据（测量值 ID 66503）
- 测量值数据记录 150

此外，模块版本为 32 I / 12 Q 时，还可评估所有用户数据类型低字节中的质量信息。

各相位的质量信息

可通过测量值数据记录 147 到 149
或使用用户自定义的用户数据类型，评估各个相位的质量信息。对于用户自定义的用户数据类型，相位特定的质量信息位于：

- 相位 1：测量值 ID 65500 中（通道 0）。
- 相位 2：测量值 ID 65501 中（通道 1）。
- 相位 3：测量值 ID 65502 中（通道 2）。

与测量值 65503 的分配不同的是，这些测量值 ID
中仅包含有关电流、电压和操作象限等相位特定信息。对于其它相位和旋转磁场，该值为 0。

质量信息的结构

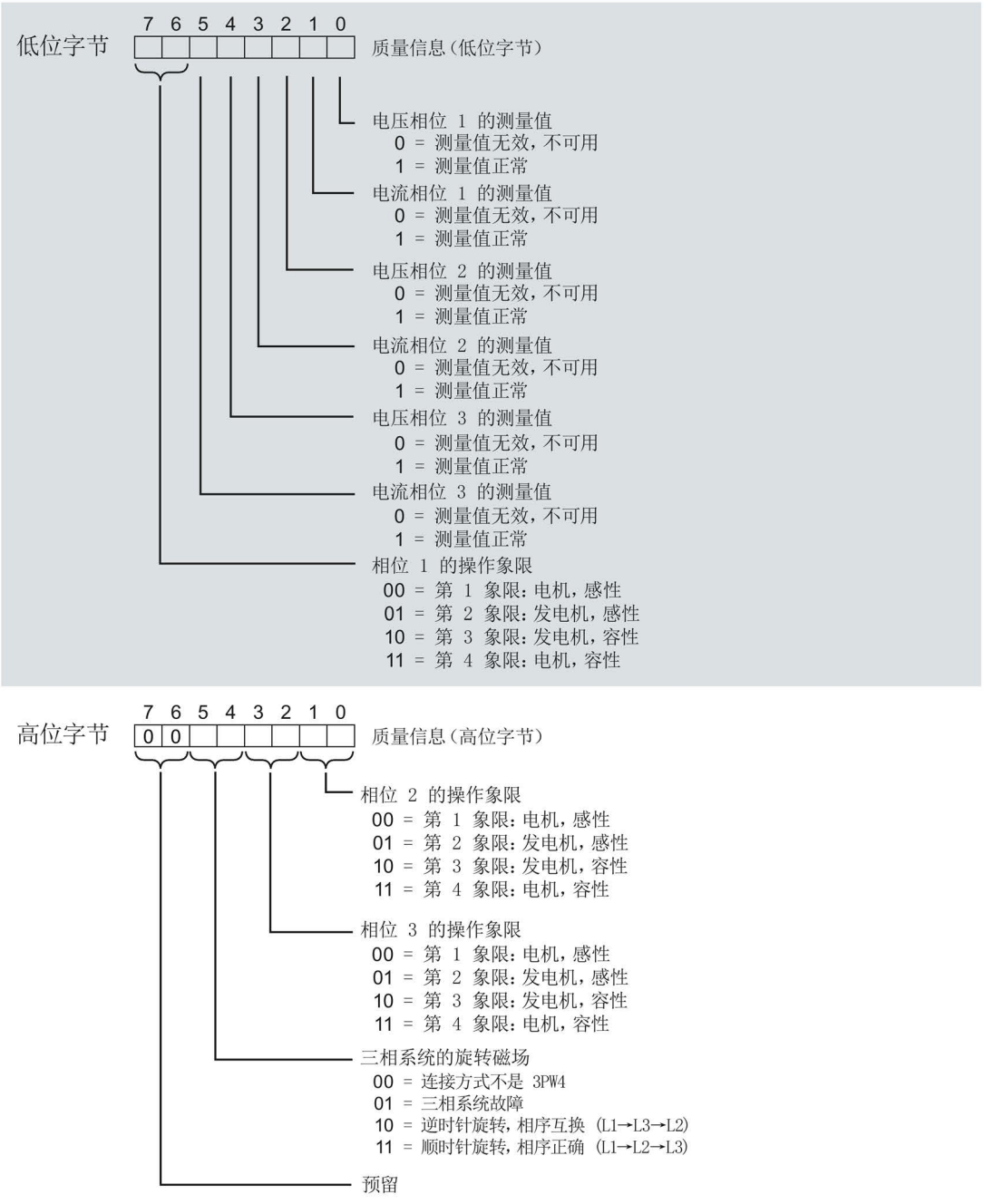


图 6-1　　测量值 ID 65503 中，低位字节和高位字节的质量信息

操作象限

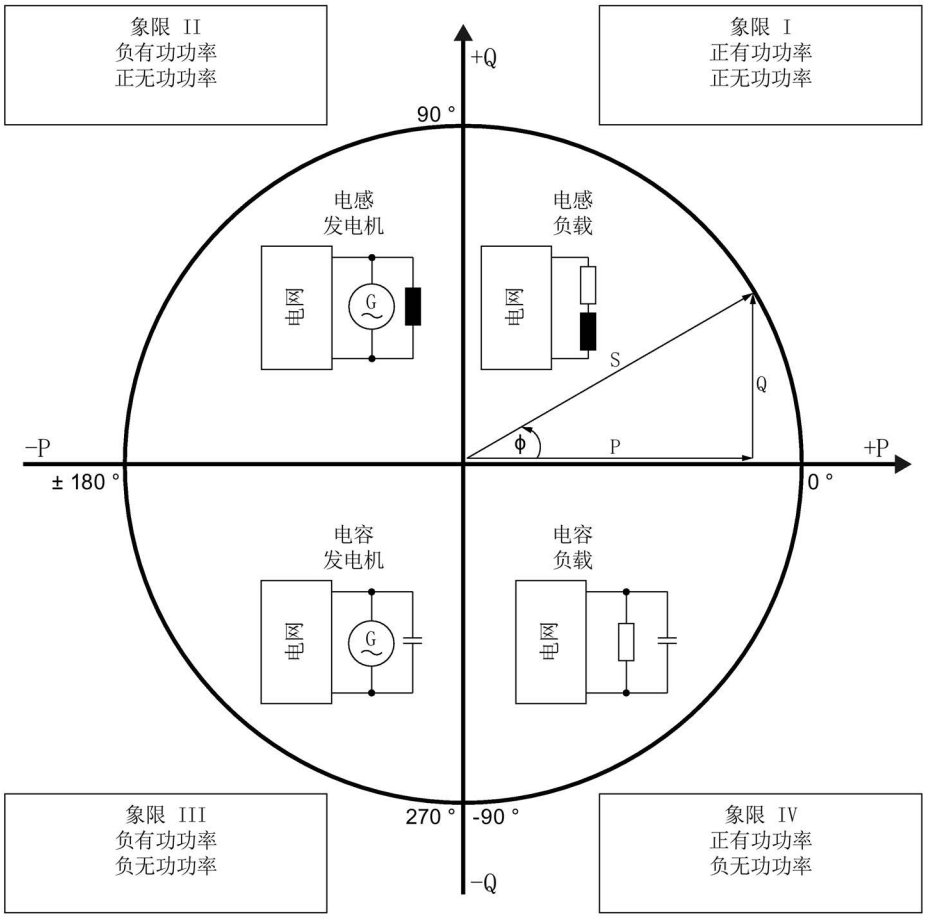


图 6-2　　质量位中的象限

参见

模块版本“32 I / 12 Q” (页 138)

6.3 从用户数据循环读取测量值

要求

- STEP 7 已打开。
- AI Energy Meter 480VAC 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 x $10^{缩放因子}$

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 480VAC ST 中，组态用户数据类型 254 (FE_H)“总功率 L1L2L3”。此时，需读取“电流 L1”的测量值。

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	用户数据类型	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
:	:	:	:	:	:
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	-
:	:	:	:	:	:
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：

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

参见

读取测量值的基本信息 (页 37)

6.4 从测量值记录中读取测量值

简介

通过 RDREC
指令，可读取测量数据记录中的测量值。读取的值将存储在具有用户定义数据类型 (UDT) 的 PLC 变量中。

更多信息，请参见 STEP 7 文档中关键字为“RDREC”的内容。

要求

- STEP 7 已打开。
- AI Energy Meter 480VAC ST 已组态。

操作步骤

1. 在 STEP 7 中，创建一个与待读取数据记录结构相同的用户自定义数据类型。
2. 插入结构元素的数量，该数量与测量值数据记录中的条目数相对应。
3. 在用户程序中插入 RDREC 指令。
4. 按以下步骤，组态 RDREC 指令：
   - ID： Energy Meter 的硬件标识符或起始地址（取决于所用 CPU）。
   - INDEX：待读取其条目的测量值数据记录的编号。
   - MLEN：测量值数据记录的长度（单位为字节）。如果读取所有条目，则为“0”。
   - RECORD：所读取的数据记录长度的目标范围，具体取决于 MLEN。
5. 调用 RDREC 指令，且 REQ = 1。

结果

将测量值数据记录中的相关值传送到目标数据区域中。

参见

读取测量值的基本信息 (页 37)

电能计数器

7

7.1 电能表工作原理

简介

AI Energy Meter 480VAC ST 共有 42 个电能计数器，可检测线路电能值和相位电能值。

- 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）

电能记录的工作原理

Energy Meter
基于测量到的电流、电压和计算周期，计算有功、无功和视在电能。在每个计算周期内，都会对有功、无功和视在电能进行更新。

保持性

模块的所有计数器状态都将永久性地保存在 Energy Meter 中。发生中断后（例如，系统断电 → 系统通电），电能计数将使用之前存储的值继续计数。

组态

可对电能计数器进行以下组态设置：

- 激活电能计数器门

  电能计数器门通过输出数据（DQ 位）启动和停止计数器。如果禁用电能计数器门，则在接通 Energy Meter 的电源时立即开始计数。

- 电能计数器的模式

  电能计数器可进行无限计数或循环计数。进行循环计数时，可调整的满量程值为 10^3、10^6、10^{12} 和 10^{15}。超出满量程值时，电能计数器将从 0 开始重新计数。与此同时，溢出计数器将递增 1（参见“复位电能计数器和溢出计数器 (页 52)”）。

该设置适用于电能计数器的所有相位。

在 RUN 模式下更改属性

在运行过程中，可更改电能计数器的以下属性：

- 启用/禁用电能计数器
- 复位电能计数器
- 将电能计数器设置为初始值
- 更改电能计数器的模式

自动复位电能计数器

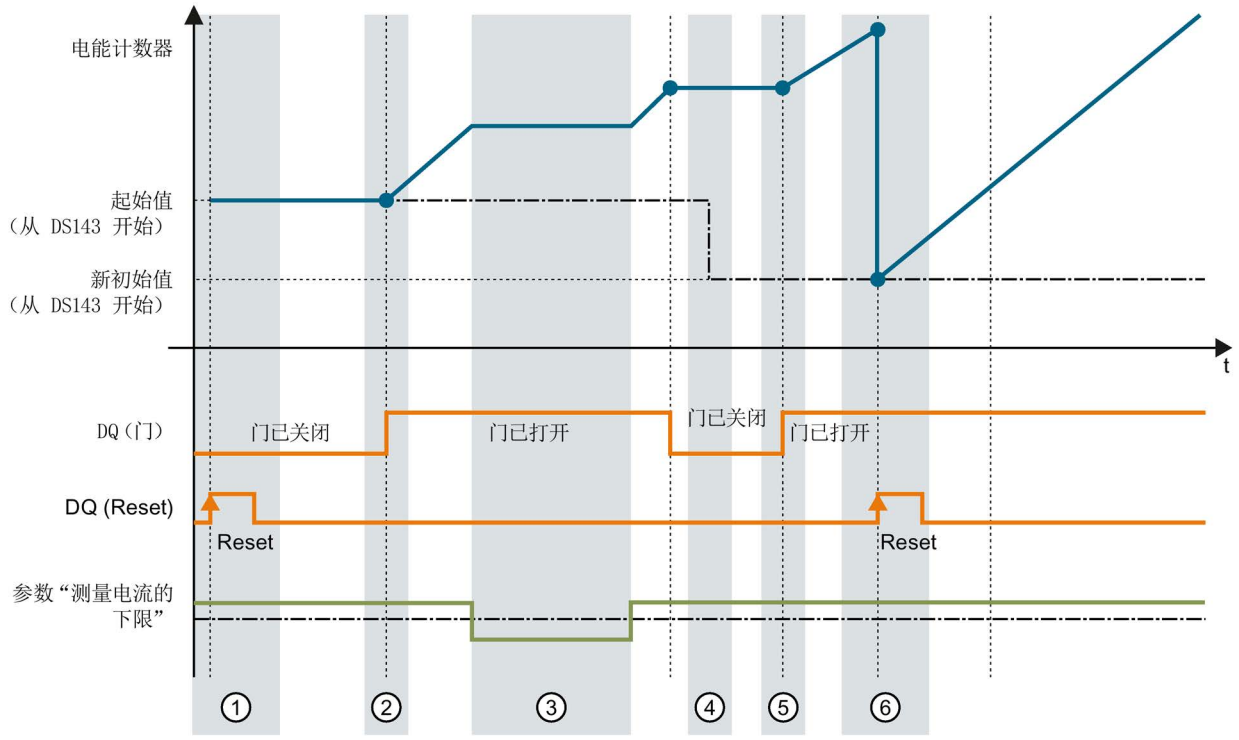
更改电能计数器的相关参数设置后，电能计数器将自动复位为“0”。但如果更改了电能计数器的相位特定参数设置，则仅复位相应相位的电能计数器。

更改以下参数时，将导致电能计数器复位：

- 测量类型或范围
- 电流互感器（一级电流/二级电流）
- 电压变送器（一级电压/二级电压）
- 电流方向
- 电能计数器的满量程值
- 电能计数器的模式（无限/循环）

示例

下图以电能计数器为例，说明了激活门控制后初始值、复位和启动/停止参数的结果。



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。并通过 WRREC 指令将新的起始值写入数据记录 143 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。

参见

评估电能计数器和溢出计数器 (页 51)

7.2 组态计数器

概述

可对 AI Energy Meter 480VAC ST 的电能计数器进行以下组态设置：

- 激活/禁用
- 通过门控制，启动/停止计数器
- 置位和复位起始值

电能计数器门

可通过门控制，启动和停止电能计数器。为此，需执行以下操作：

- 在 AI Energy Meter 480VAC ST 的组态中，选择参数“启用电能计数器的门控制”(Enable gate control for the energy counter)。
- 在输出数据的控制字节 1（控制字节 1 中的第 6 位）中，置位用户数据中“计数器门”的 DQ 位。

参数“启用电能计数器的门控制”(Enable gate control for the energy counter)和“计数器门”的 DQ 位的行为特性，类似于触点并联。

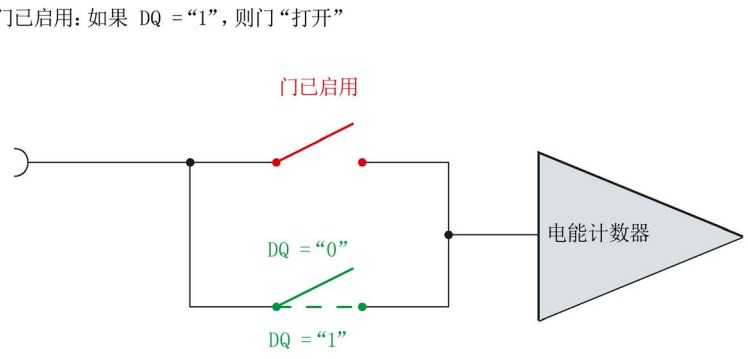


图 7-1 门已启用

如果在 AI Energy Meter 480VAC ST
的组态中取消选择参数“启用电能计数器的门控制”(Enable gate control for the energy counter)，则只要当前值大于组态的“测量电流下限”(Low limit for measuring current)值，电能计数器将始终运行，而与 DQ 位无关。

门已禁用：门始终“打开”（信号通路闭合）

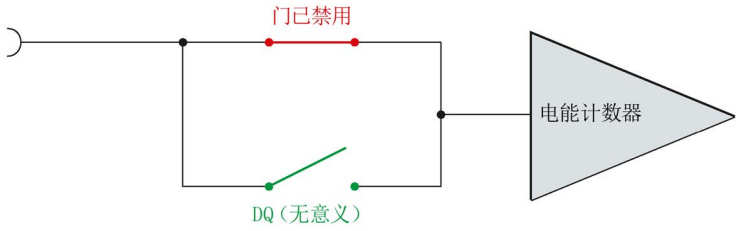


图 7-2　　门已禁用

置位和复位起始值

通过各个用户数据类型的输出数据，可将计数器设置为起始值。使用电能计数器时，需通过数据记录 143 中的控制字节 2 复位电能计数器的该位。

通过数据记录
143，可将每个电能计数器复位为起始值，也可指定一个新的起始值。在数据记录 143 中和用户数据的控制字节 1
中，可定义起始值的更新时间。起始值可立即应用，也可在复位位从 0 变为 1 时应用。

更多详细说明，请参见“复位电能计数器和溢出计数器 (页 52)”部分。

7.3 评估电能计数器和溢出计数器

评估电能计数器和溢出计数器

可通过以下方式评估电能计数器：

- 通过电能用户数据类型的输入数据
  - 用户数据类型“总电能 L1 L2 L3”（ID 249 或 $F9_H$）
  - 用户数据类型“电能 L1”（ID 248 或 $F8_H$）
  - 用户数据类型“电能 L2”（ID 247 或 $F7_H$）
  - 用户数据类型“电能 L3”（ID 246 或 $F6_H$）
- 通过电能计数器的相应测量值 ID，使用用户自定义用户数据类型的输入数据
- 通过读取数据记录
  - 通过“基本测量值的数据记录 (DS 142)”，评估总电能 L1 L2 L3
  - 通过“电能计数器的数据记录 (DS 143)”，评估相位特定的电能
  - 通过“相位特定测量值的数据记录 L1 - L3 (DS 147 - 149)”，评估相位特定的电能

可通过以下方式评估溢出计数器：

- 通过溢出计数器的相应测量值 ID，使用用户自定义用户数据类型的输入数据
- 读取“电能计数器的数据记录 (DS 143)”

评估测量值

有关通过用户数据类型的输入数据评估测量值，以及通过 RDREC 指令读取数据记录的信息，请参见“读取和处理测量值 (页 37)”部分。

7.4 复位电能计数器和溢出计数器

简介

在进行新一轮计数之前，可能需要复位电能表的电能计数器和溢出计数器。这里的“复位”是指，将电能计数器复位为起始值，将溢出计数器复位为 0。

以下章节将详细介绍如何完成以下操作：

- 通过用户数据的输出，复位电能计数器。
- 通过数据记录 143，复位电能计数器和溢出计数器。

参见

电能计数器的结构 (DS 143) (页 60)

7.4.1 通过用户数据，复位电能计数器。

简介

由于输出数据的长度各不相同，因此电能计数器的复位取决于所组态的模块版本。

如果所用模块版本中输出数据为 12 个字节，则可以：

- 使用有功电能、无功电能和视在电能分别复位**所有**相位的电能计数器。
- 使用有功电能、无功电能和视在电能分别复位每个**单独**相位的电能计数器。

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**的电能计数器。仅在通过模块版本的数据 DS 143
进行复位时，才能使用有功电能、无功电能和视在电能分别复位电能计数器。详细说明，请参见“通过数据记录 DS 143 复位电能计数器 (页 54)”部分。

要求

在默认设置中已通过用户数据启用了电能计数器复位，且数据记录 143 的控制字节 1
中未禁用该复位。

模块版本中输出数据为 12 个字节时的具体操作步骤

1. 在控制字节 2 中，通过位 0 到位 2（输出数据中的字节 1、6、8 或 10），将电能计数器的类别（有功、无功、视在电能）设置为“1”。
2. 将控制字节 1 中的复位位（第 7 位）设置为：发生边沿变化时从 0 变为 1（输出数据中的字节 2、7、9 或 11）。

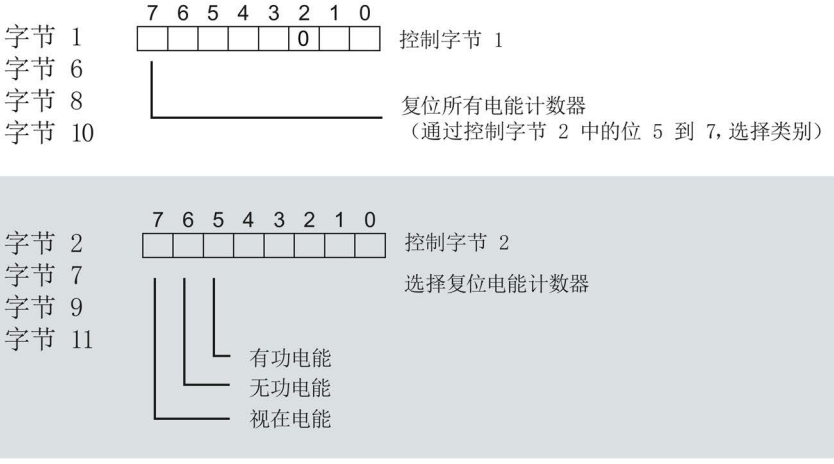


图 7-3　　模块版本中输出数据为 12 个字节时，复位电能计数器

模块版本中输出数据为 2 个字节时的具体操作步骤

将控制字节 1 中的复位位（第 7 位）设置为：发生边沿变化时从 0 变为 1。

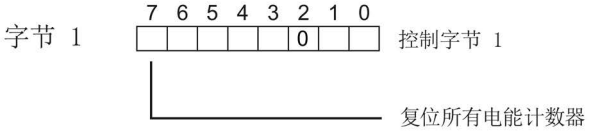


图 7-4　　模块版本中输出数据为 2 个字节时，复位电能计数器

起始值

复位后，电能计数器使用指定的起始值开始计数（默认值为 0）。通过数据记录 DS 143，可更改电能计数器的起始值。详细信息，请参见“通过数据记录 DS 143 复位电能计数器 (页 54)”部分。

7.4.2 通过数据记录 DS 143 复位电能计数器

简介

所有模块版本都可通过数据记录 DS 143 复位电能计数器。可执行以下计数器复位操作：

- 电能计数器每个**单独**相位，都可按照有功电能、无功电能和视在电能单独复位。

所有模块版本中，通过数据记录 DS 143 进行复位的操作步骤

1. 在 DS 143 的控制字节 1 中，将溢出计数器的复位位（位 2）设置为 1，将位 0 设置为 1。
2. 在 DS 143 的控制字节 2 中，通过位 5 到位 7，将电能计数器的类别（有功、无功、视在电能）设置为“1”。
3. 在 DS 143 的控制字节 1 中，通过位 7 设置指定的电能计数器何时应用起始值：
   - 如果在传送数据记录后立即应用起始值，则需将位 7 设置为 0。
   - 如果在用户数据的输出数据中置位复位位后才应用起始值，则可将位 7 设置为 1。

   在 DS 143 的控制字节 1 中，将溢出计数器的复位位（位 2）设置为 1，将位 0 设置为 1。

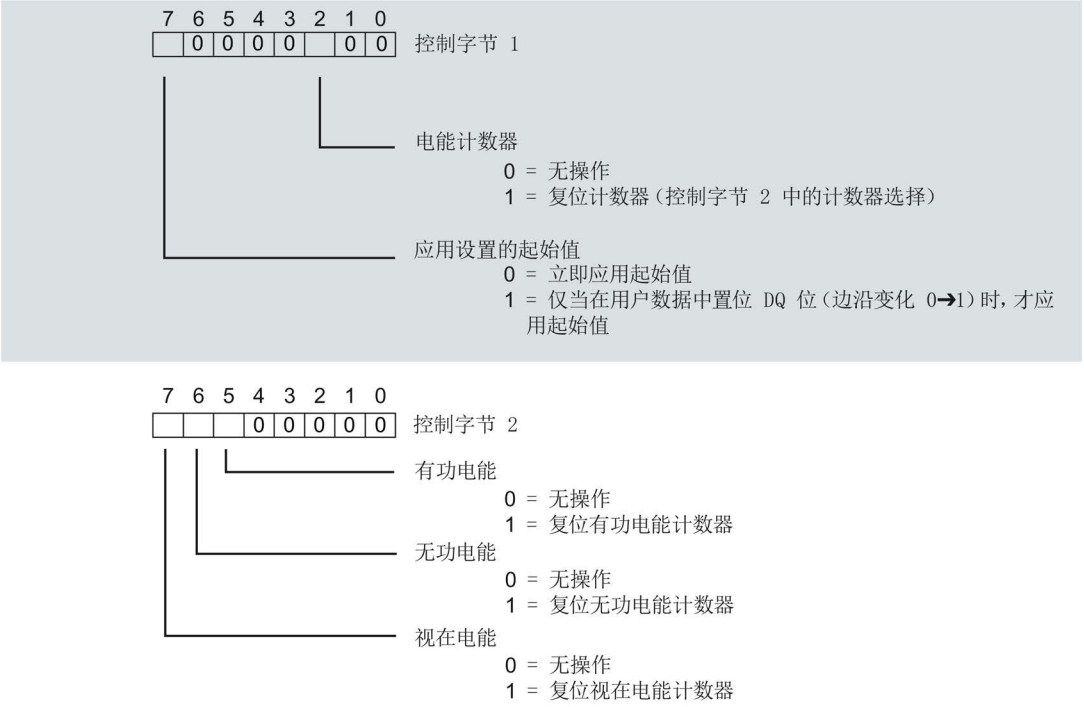


图 7-5　　电能计数器的控制信息 DS 143

4. 通过 WRREC 指令传送数据记录。

起始值

在控制字节 1 中，可通过位 7
指定何时应用起始值。复位后，电能计数器使用指定的起始值开始计数（默认值为 0），溢出计数器从 0 开始重新计数。。通过数据记录 DS 143，可更改电能计数器的起始值。

7.4.3 通过数据记录 DS 143 复位电能计数器和溢出计数器的示例

简介

在将数据记录 DS 143 传送到 CPU 之前，需在用户程序中创建一个用户自定义的 PLC 数据类型，其结构与数据记录 DS 143 的相同。

操作步骤

1. 创建一个结构与数据记录 DS 143 相同的 PLC 数据类型。

   有关数据记录 143 的结构的详细信息，请参见“电能计数器的结构 (DS 143) (页 175)”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（初始值）L1	LREAL	Wh	参见“电能计数器的结构 (DS 143) (页 175)”部分。	61180
16 到 23	有功电能流出（初始值）L1	LREAL	Wh		61181
:	:	:	:	:	:
162 到 165	运行时间计数器 L2（初始值）	REAL	h	参见“电能计数器的结构 (DS 143) (页 175)”部分。	65506
166 到 169	运行时间计数器 L3（初始值）	REAL	h		65507

2. 创建用户自定义的 PLC 数据类型，并在数据块或背景数据块中分配该数据记录的值。

字节 0 和字节 1：

在字节 0 中输入值 01_H，在字节 1 中输入值 00_H。

字节 2 到字节 7：电能计数器和溢出计数器的控制字节

在相应相位的控制字节中，指定待复位的电能计数器和溢出计数器。

控制字节为每个相位（L1、L2、L3）单独指定是否重置电能表值，以及重置哪些电能表值。

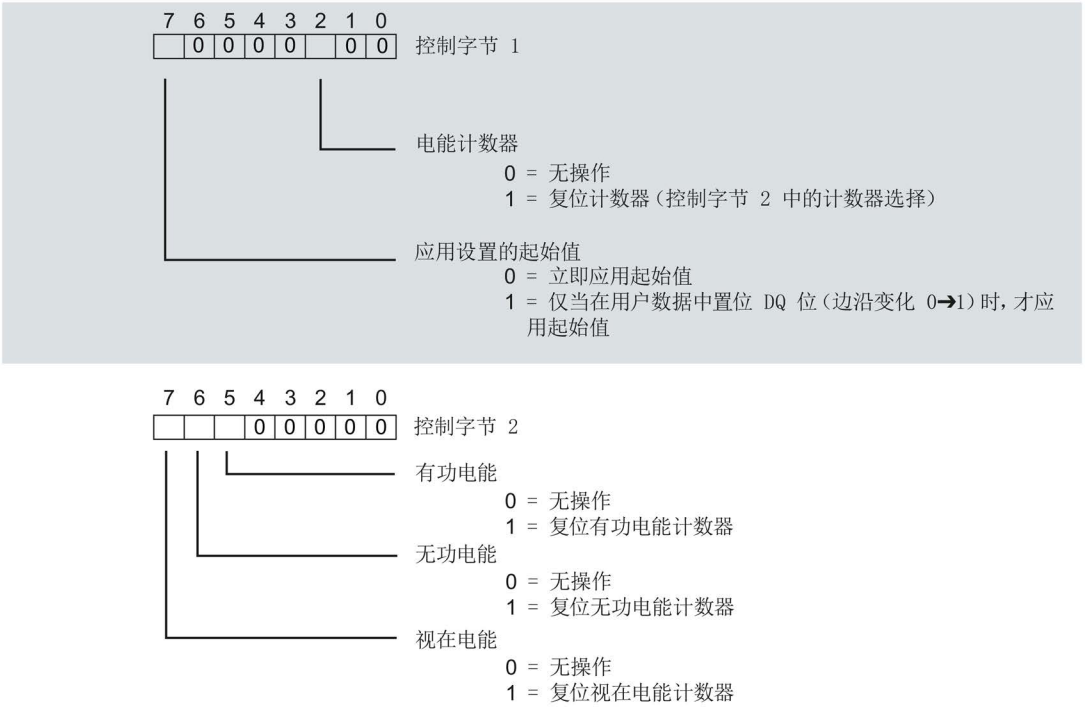


图 7-6　　电能计数器和溢出计数器的控制信息 DS 143

字节 8 到 字节 127：各个电能表的起始值

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。

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。

3. 通过“WRREC”指令，将数据记录写入 AI Energy Meter 480VAC ST 模块中。

   输入参数需进行如下分配：

   – REQ：如果 REQ = TRUE，则触发一个新的写入作业。
   – ID：Energy Meter 的硬件标识符或起始地址（取决于所用 CPU）。
   – INDEX：数据记录号：143
   – LEN：数据记录的最大长度：170
   – RECORD：一个指向 CPU 中数据区域的指针，此区域中包含数据记录 143。

说明

如果要同时写入或读取多个 AI Energy Meter 480VAC ST，则需注意与 SFB52/SFB53 通信时活动作业的最大数量。

参见

电能计数器的结构 (DS 143) (页 60)

7.5 电能计数器数据记录 (DS 143)

7.5.1 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值（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

电能表数据记录 143

表格 7- 1　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		

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
8 到 15	有功电能流入（初始值）L1	LREAL	Wh	读取过程中： 0.0 到 1.8×10^{308} 写入过程中： 连续计数： 0.0 到 3.4×10^{12} 写入过程中： 循环计数： 0 到组态的满量程值 (10^3 到 10^{15})	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
40 到 47	视在电能（初始值）L1	LREAL	VAh		61184
48 到 55	有功电能流入（初始值）L2	LREAL	Wh		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		61202
72 到 79	无功电能流出（初始值）L2	LREAL	varh		61203
80 到 87	视在电能（初始值）L2	LREAL	VAh		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		61221
104 到 111	无功电能流入（初始值）L3	LREAL	varh		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
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：	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

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
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：	65505
162 到 165	运行时间计数器 L2（初始值）	REAL	h	0 到 $3.4x10^{38}$	65506
166 到 169	运行时间计数器 L3（初始值）	REAL	h	写入过程中： 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。

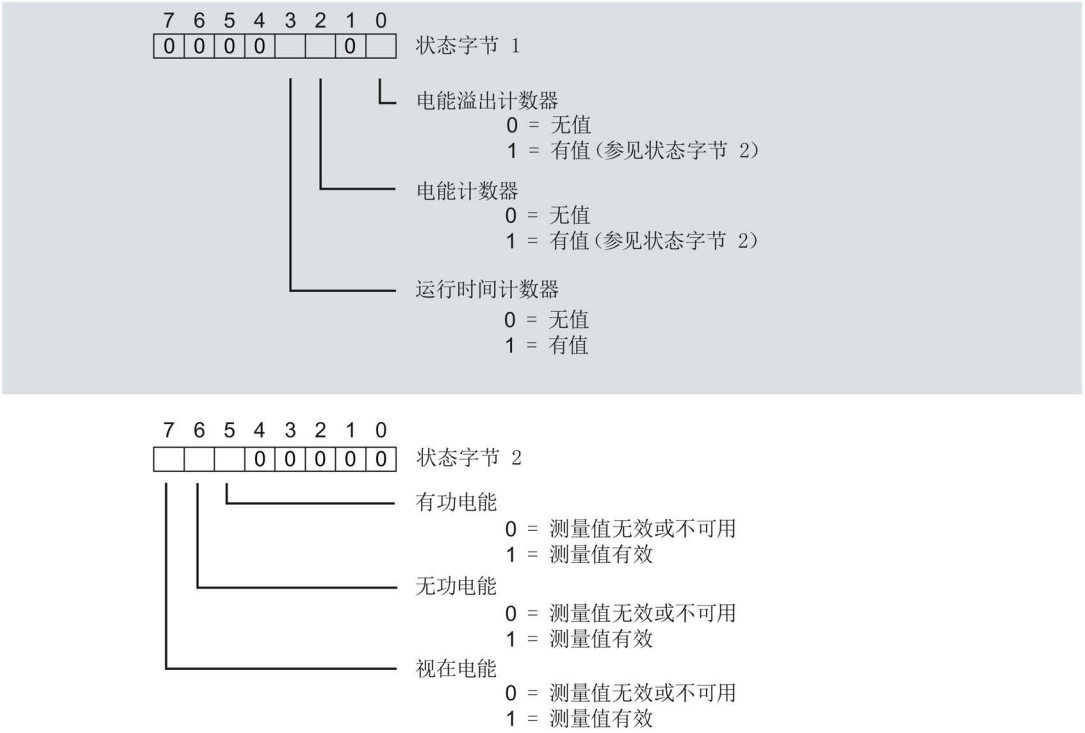


图 7-7　　状态信息 DS 143（读访问）

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。

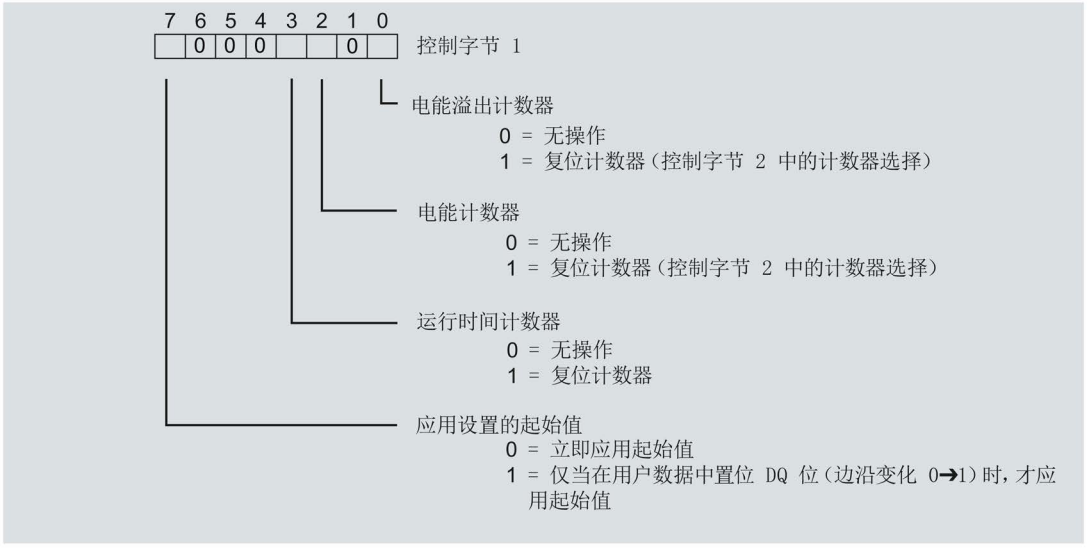


图 7-8　　控制信息 DS 143（写访问）

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。

7.5.2 DS 143 的控制和反馈接口的结构

简介

数据记录 143 的字节 2 到 7
为相位的控制接口和反馈接口，用于电能表的测量值数据记录。

- 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。

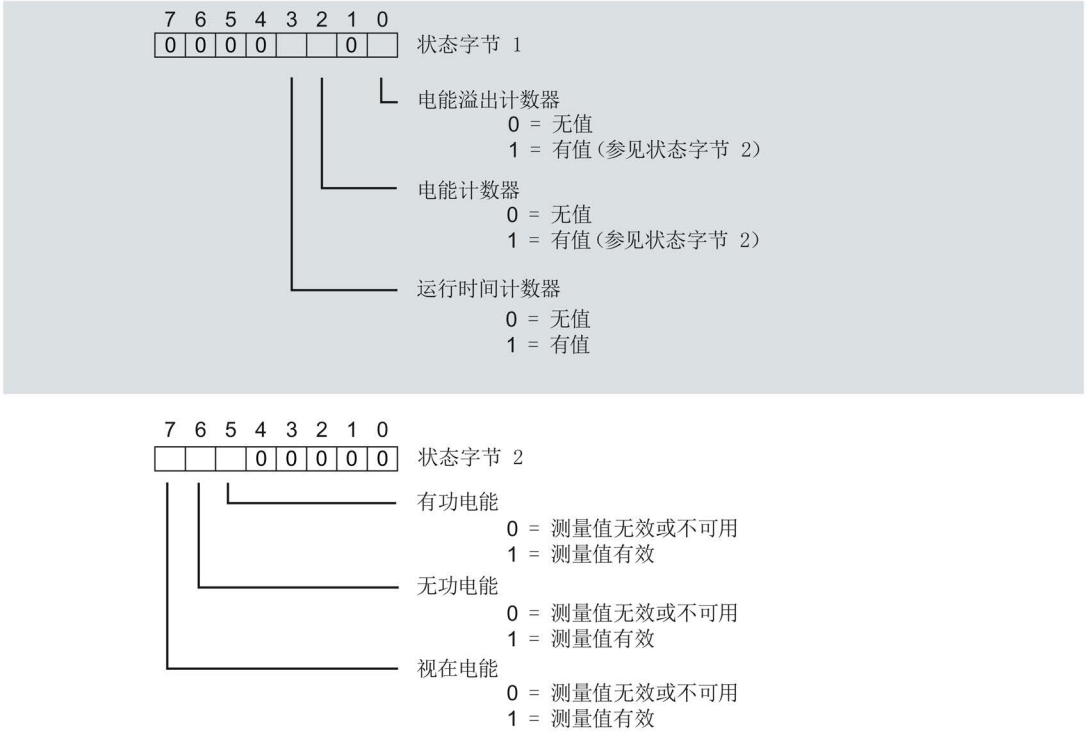


图 7-9 状态信息 DS 143（读访问）

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。

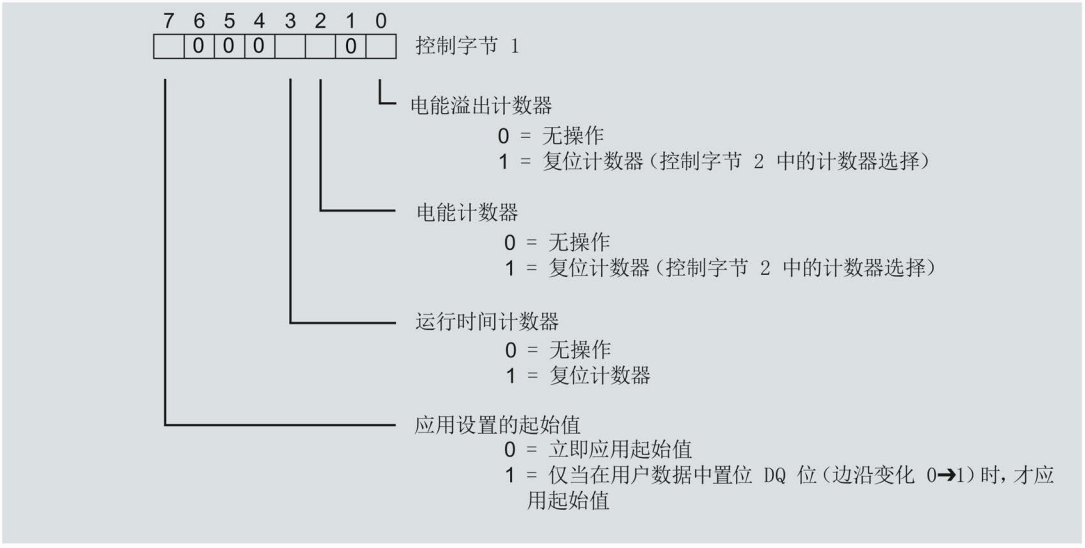


图 7-10　　控制信息 DS 143（写访问）

运行时间计数器

8

8.1 运行时间计数器的工作原理

简介

AI Energy Meter 480VAC ST
为每个相位提供了一个运行时间计数器，当电流大于可组态的“测量电流下限”(Low limit for measuring current)
时，连接该相位的负载运行小时数器开始计数。基于各相位运行时间的总和，可计算出整个模块运行时间计数器的值。运行时间计数器的值范围为 0 到 3.4 x 10^{38}。这些值将永久性地保存在模块中，可通过数据记录
143（电能计数器的数据记录）和数据记录
150（进行扩展测量的测量值和状态值）进行读取。

组态

在 STEP 7 中，可组态以下运行时间计数器设置：

- 激活运行时间计数器门

在 RUN 模式下更改属性

下表列出了支持的控制信息：

控制信息	默认值	适用于
开启/关闭运行时间计数器 [1]	关闭	从输出数据第 2 个字节处开始的模块版本
设置初始值	0	数据记录 143
复位运行时间计数器	0	从输出数据第 2 个字节处开始的模块版本 [2]

1 仅对启用的门有效

2 对于模块版本“2 I/2 Q”，仅支持模块范围的复位操作。

参见

复位电能计数器和溢出计数器 (页 52)

模块版本“2 I / 2 Q” (页 135)

电能计数器的结构 (DS 143) (页 175)

高级测量值和状态值的测量值数据记录 (DS 150) (页 189)

8.2 复位运行时间计数器

简介

在进行新一轮计数之前，可能需要复位电能表的运行时间计数器。这里的“复位”是指，将运行时间计数器复位为起始值。

以下章节将详细介绍如何完成以下操作：

- 通过用户数据的输出，复位运行时间计数器。
- 通过数据记录 143，复位运行时间计数器。

8.2.1 通过用户数据，复位运行时间计数器。

简介

由于输出数据的长度各不相同，因此运行时间计数器的复位取决于所组态的模块版本。

如果所用模块版本中输出数据为 12 个字节，则可以：

- 复位**所有**相位的运行时间计数器。
- 复位各个**单独**相位的运行时间计数器。

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**的运行时间计数器。仅在通过模块版本的数据 DS 143 进行复位时，才能按相位分别复位计数器。详细说明，请参见“电能计数器的结构 (DS 143) (页 175)”部分。

模块版本中输出数据为 12 个字节时的具体操作步骤

将控制字节 1 中的复位位（第 5 位）设置为：发生边沿变化时从 0 变为 1。

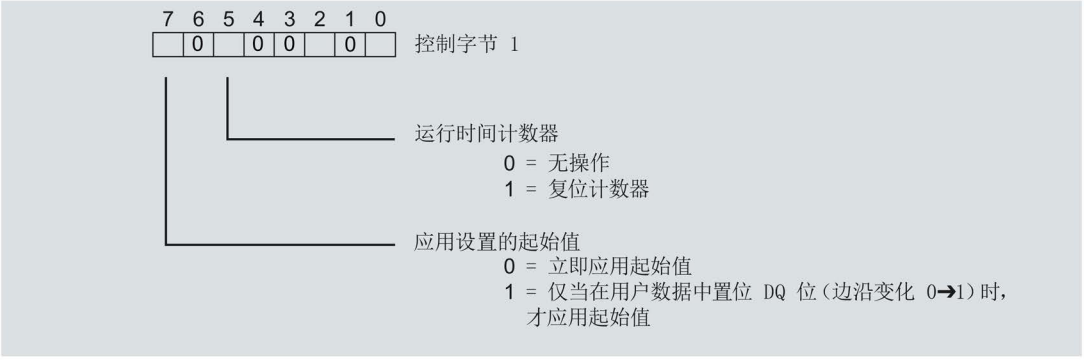


图 8-1　　模块版本中输出数据为 12 个字节时，复位运行时间计数器

模块版本中输出数据为 2 个字节时的具体操作步骤

将控制字节 1 中的复位位（第 5 位）设置为：发生边沿变化时从 0 变为 1。

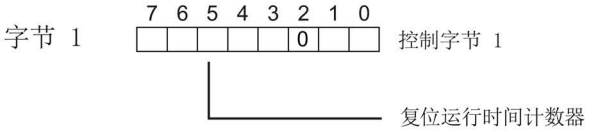


图 8-2　　模块版本中输出数据为 2 个字节时，复位运行时间计数器

起始值

复位后，运行时间计数器使用指定的起始值开始计数（默认值为 0）。通过数据记录 DS 143，可更改运行时间计数器的起始值。详细信息，请参见“电能计数器的结构 (DS 143) (页 175)”部分。

8.2.2 通过数据记录 DS 143，复位运行时间计数器。

简介

所有模块版本都可通过数据记录 DS 143
复位运行时间计数器。可执行以下计数器复位操作：

- 复位各个**单独**相位的运行时间计数器。

所有模块版本中，通过数据记录 DS 143 进行复位的操作步骤

1. 将控制字节 1 中的复位位（第 3 位）设置为 1。
2. 在控制字节 1 中，通过位 7 设置何时应用起始值：
   - 如果在传送数据记录后立即应用起始值，则需将位 7 设置为 0。
   - 如果在用户数据的输出数据中置位复位位后才应用起始值，则可将位 7 设置为 1。

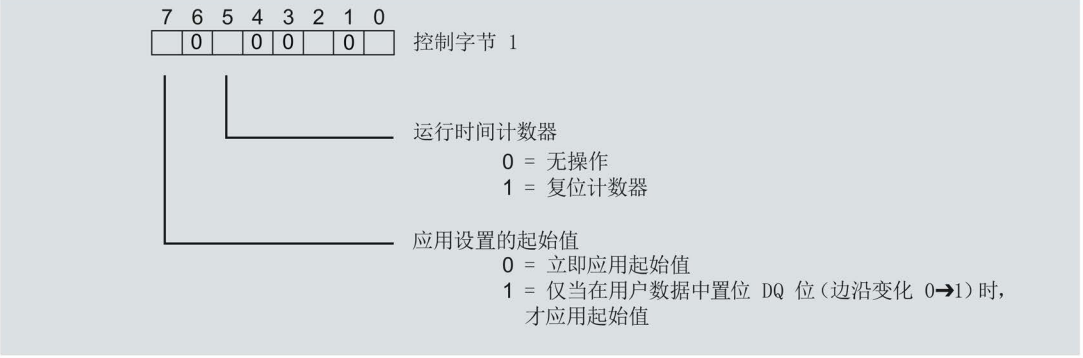


图 8-3 运行时间计数器的控制信息 DS 143

起始值

在控制字节 1 中，可通过位 7
指定何时应用起始值。复位后，运行时间计数器使用指定的起始值开始计数（默认值为 0）。通过数据记录 DS 143，可更改运行时间计数器的起始值。

限值监视

9

9.1 限值监视的工作原理

简介

AI Energy Meter 480VAC 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或下限，也可为每个测量变量或计算变量定义多个限值。

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。

在用户数据类型 240 ($F0_H$)
中，可对超限的状态进行评估，也在用户自定义的用户数据类型中通过测量值 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

模块的所有计数器状态都将永久性地保存在 Energy Meter
中。发生中断后（例如，系统断电 → 系统通电），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。
- 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。

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

更多详细信息，请参见“硬件中断 (页 95)”部分

在 RUN 模式下更改属性

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 12 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

9.2 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。在消除超限时，还需考虑减速时间。

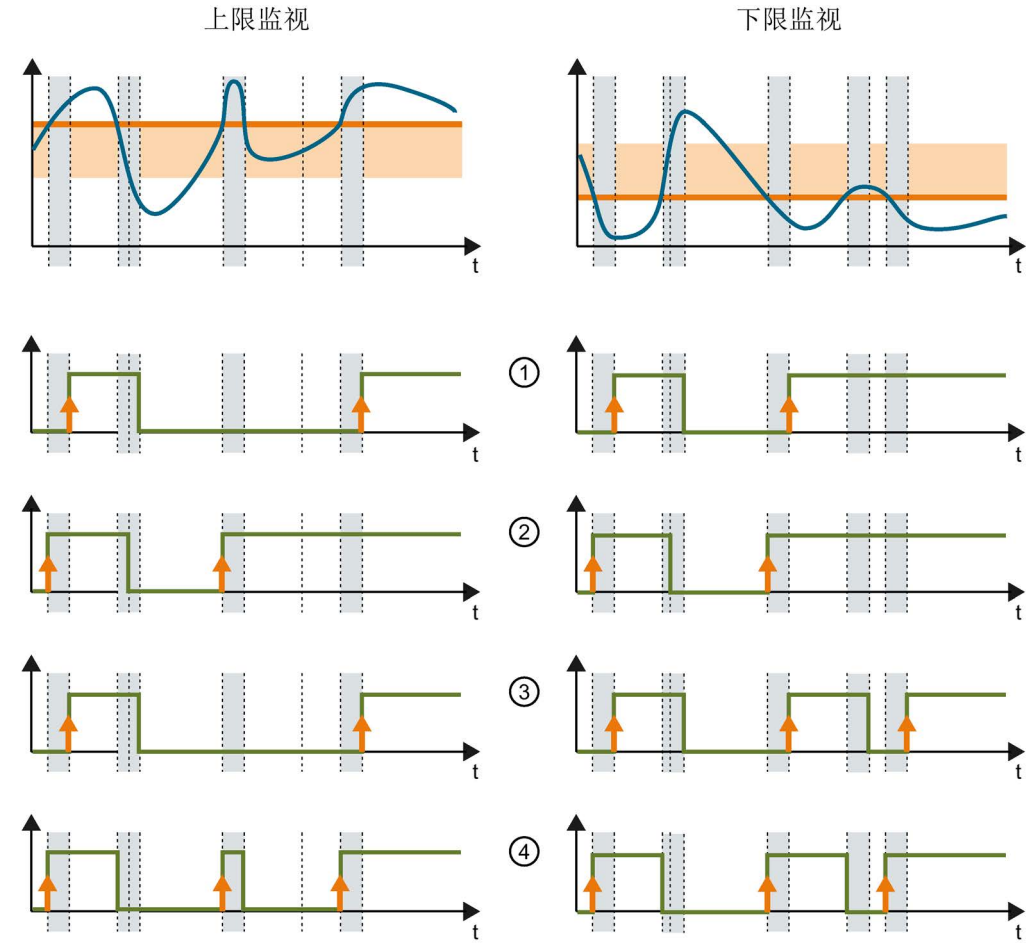
- 滞后时间（0 到 20%，百分比形式）

  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 (页 182)和最大值 (页 180)，可确定对应的瞬时下溢和上溢信息。

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。



- 组态的限值。
- 组态的延时时间在发生和消除过程中需考虑。
- 滞后范围。仅考虑消除情况。
- 监视限值时，限值随时间的变化情况。
- 边沿变化。超限时，计数器递增 1。如果设置，则触发硬件中断。
- 信号波
- ① 限值监视，带滞后范围和延时时间
- ② 限值监视，带滞后范围但无延时时间
- ③ 限值监视，无之后范围但带延时时间
- ④ 限值监视，无滞后范围和延时时间

图 9-1 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 71)

最小值和最大值 (页 76)

9.3 复位、激活和禁用超限计数器

简介

在进行新一轮计数之前，可能需要复位或激活/禁用电能表的超限计数器。

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 12 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。
2. 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。

模块版本中输出数据为 2 个字节时的复位过程

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。

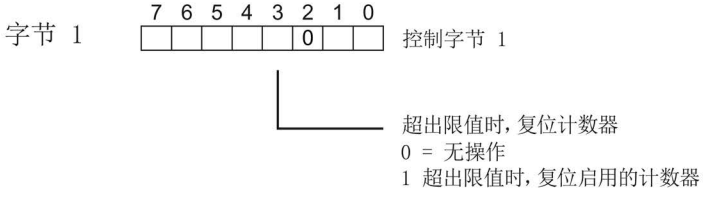


图 9-2 复位超限计数器

激活/禁用超限计数器

模块版本中输出数据为 12 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。

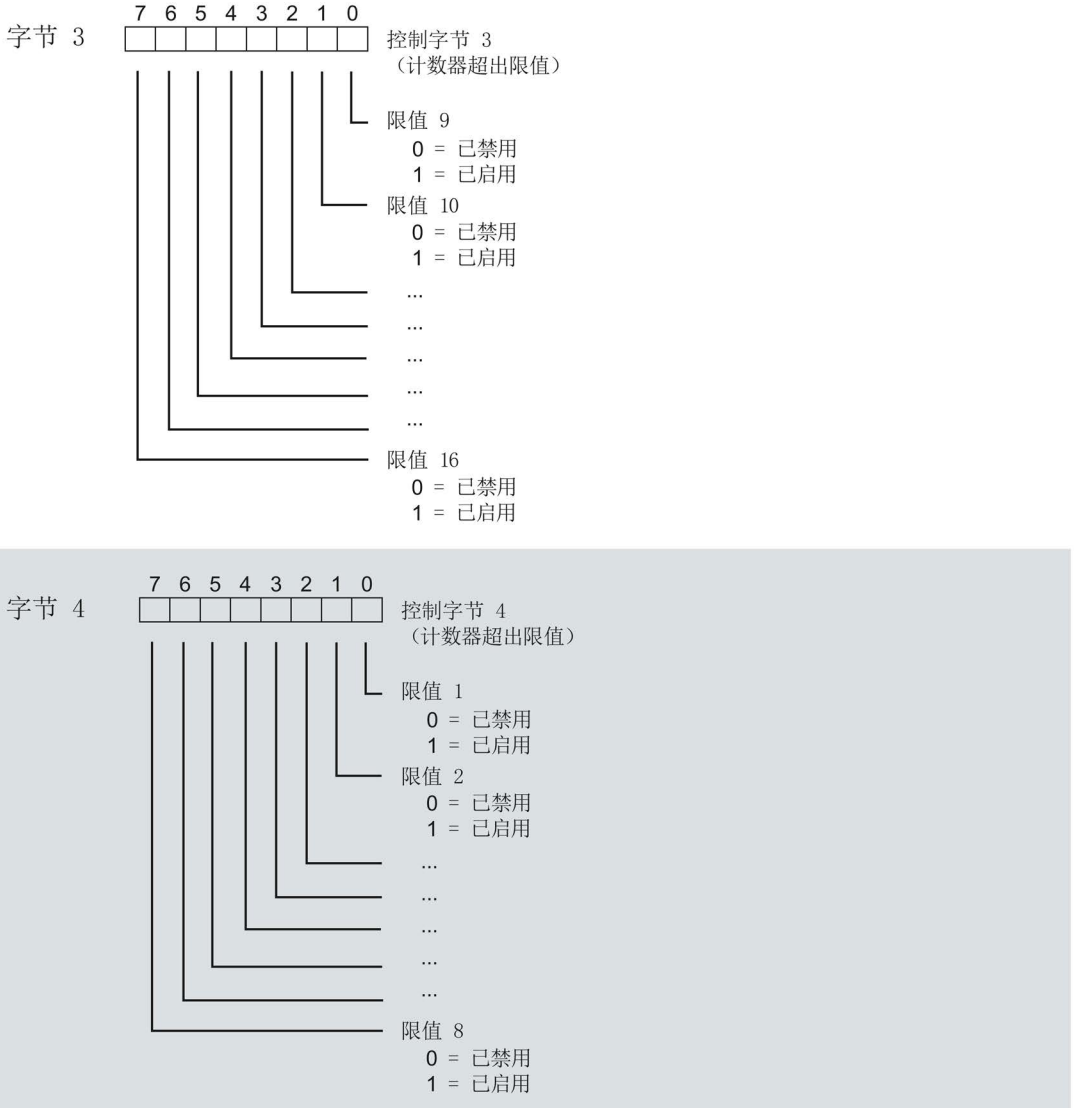


图 9-3　　激活/禁用超限计数器

最小值和最大值 10

10.1 最小值和最大值

简介

AI Energy Meter 480VAC 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 144 和 145 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。尚未计算现有最小值和最大值将初始化为 0
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 480VAC 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

组态

可在 STEP 7 中组态以下设置：

- 启用最小值和最大值计算

在 RUN 模式下更改属性

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

电流或电压变送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。

10.2 复位最小值和最大值

说明

在进行新一轮计数之前，可能需要复位电能表的最小值和最大值。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 (DS 144) 的测量值数据记录 (页 180)”和“最小值 (DS 145) 的测量值数据记录 (页 182)”部分。

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。如果所用模块版本中输出数据为 12 个字节，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。

模块版本中输出数据为 12 个字节时的具体操作步骤

1. 在输出数据中，通过控制字节 2 中的位 0 到位 4，将测量值的类别设置为 1。
2. 在输出数据中，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。

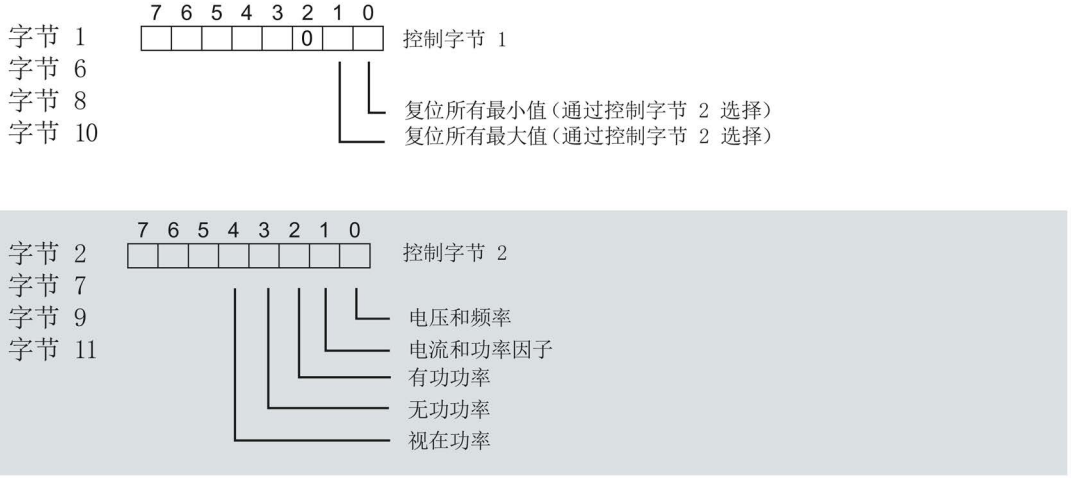


图 10-1　　模块版本中输出数据为 12 个字节时，复位最小值和最大值

模块版本中输出数据为 2 个字节时的具体操作步骤

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。

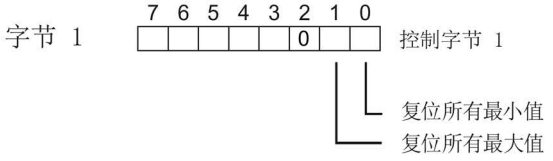


图 10-2　　模块版本中输出数据为 2 个字节时，复位最小值和最大值

基于相位的测量值 11

11.1 基于相位的测量值

简介

AI Energy Meter 480VAC ST 可根据相位提供不同的测量值。

- 通过用户数据类型
  - 通过用户数据类型 154 ($9A_H$) 和 155 ($9B_H$)，对相位 L1 进行相位特定的测量
  - 通过用户数据类型 156 ($9C_H$) 和 157 ($9D_H$)，对相位 L2 进行相位特定的测量
  - 通过用户数据类型 158 ($9E_H$) 和 159 ($9F_H$)，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

用户数据类型

通过用户数据类型 154 ($9A_H$) 到 159 ($9F_H$)，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

有关用户数据类型的结构，请参见“基于相位的测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147) (页 184)”部分。

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
- 最小有功、无功和视在电能
- 最大有功、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“基于相位的测量值 L1 的测量值数据记录 (DS 147) (页 184)”部分。

参见

基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148) (页 186)

基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149) (页 187)

最小值和最大值 (页 76)

带有 32 个字节输入数据/12 个字节输出数据的用户数据类型 (页 149)

所有测量值数据记录的概览 (页 170)

参数 12

12.1 参数

AI Energy Meter 480VAC ST 的参数（DS 128，DS 129，DS 130）

AI Energy Meter 480VAC ST 通常集成在 STEP 7 (TIA Portal) 或 STEP 7 V5.5 或更高版本的硬件目录中。此时，STEP 7 (TIA Portal) 或 STEP 7 V5.5 或更高版本将在设计过程中检查各属性参数设置的真实性。

除此之外，也可通过 GSD 文件和其他供应商的组态软件为模块进行参数分配。在完成组态加载之前，模块不会检查各属性参数设置的有消息。请注意，某些参数的设置取决于选择的 Energy Meter 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，系统也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。在用户程序中分配参数时，指令“WRREC”通过数据记录将参数传送到模块中（参见附录“通过参数数据记录进行组态 (页 105)”）。下表汇总列示了所有可组态的参数。

表格 12- 1 AI Energy Meter 480VAC ST 参数

参数	值范围	默认设置	在 RUN 模式下重新组态	组态软件的有效范围，如 STEP 7 (TIA Portal)	
				PROFINET IO GSD 文件	PROFIBUS DP GSD 文件
硬件中断	• 禁用 • 启用	禁用	√	模块	模块
诊断线路电压	• 禁用 • 启用	禁用	√	模块	模块

参数	值范围	默认设置	在 RUN 模式下重新组态	组态软件的有效范围，如 STEP 7 (TIA Portal)	
				PROFINET IO GSD 文件	PROFIBUS DP GSD 文件
连接方式	• 禁用 • 1P2W，单相交流 • 3x1P2W，3x 单相两线制 • 2P3W，2 相，3 线制 • 3P4W，3 相，4 线制 • 3P4W1，3 相，4 线制，均衡负载	3P4W，3 相，4 线制	√	模块	模块 （仅限 1P2W、3P4W、3P4W1 且已禁用）
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	230 V	√	模块	模块
线路电压容差 [%]	• 1 到 50 %	10 %	√	模块	模块
线路频率	• 50 Hz • 60 Hz	50 Hz	√	模块	模块
启用电能计数器的门控制	• - • √	-	√	模块	-

参数	值范围	默认设置	在 RUN 模式下重新组态	组态软件的有效范围，如 STEP 7 (TIA Portal)	
				PROFINET IO GSD 文件	PROFIBUS DP GSD 文件
电能计数器的满量程值	• 无满量程值 - 无限计数 • 10^3 - 循环计数 • 10^6 - 循环计数 • 10^9 - 循环计数 • 10^{12} - 循环计数 • 10^{15} - 循环计数	无满量程值 - 无限计数	√	模块	- （默认设置。无满量程值 - 无限计数
用户数据类型	参见表格“用户数据类型概述 (页 149)”	总电能 L1 L2 L3（ID 254 或 FE_H）	√	模块	模块 （仅限用户数据类型 FE_H、FA_H、$F9_H$、$F8_H$、$9F_H$、$F5_H$、80_H）
计算最小值和最大值	• 禁用 • 启用	禁用	√	模块	- （默认设置：禁用）
诊断 上溢电流	• 禁用 • 启用	禁用	√	通道/相位	模块
诊断 上溢电压	• 禁用 • 启用	禁用	√	通道/相位	模块
诊断 下溢电压	• 禁用 • 启用	禁用	√	通道/相位	模块
诊断 下限电压	• 禁用 • 启用	禁用	√	通道/相位	- （预设为禁用）
诊断 上溢累积值	• 禁用 • 启用	禁用	√	通道/相位	模块
过电流容差系数 [0.1 A]	• 10 到 100 [0.1 A]	100 [0.1 A]	√	通道/相位	模块

参数	值范围	默认设置	在 RUN 模式下重新组态	组态软件的有效范围，如 STEP 7 (TIA Portal)	
				PROFINET IO GSD 文件	PROFIBUS DP GSD 文件
过电流容差时间 [ms]	• 1 到 60000 ms	40000 ms	√	通道/相位	模块
电流测量的下限 [mA]	• 2 到 250 mA	50 mA	√	通道/相位	- （默认设置：2 mA）
运行时间计数器	• 禁用 • 启用	禁用	√	通道/相位	- （默认设置：禁用）
启用运行时间计数器的门控制	• - • √	-	√	通道/相位	-
电流互感器一级电流 [A]	• 1 到 99999 A	1 A	√	通道/相位	模块 （值范围：1 到 65535）
电流互感器二级电流	• 1 A • 5 A	1 A	√	通道/相位	模块
电压变送器一级电压 [V]	• 1 到 999999 V	230 V	√	通道/相位	模块
电压变送器二级电压 [V]	• 1 到 500 V	230 V	√	通道/相位	- （值与“电压测量范围”参数的相同）
电流反向	• 禁用 • 启用	禁用	√	通道/相位	模块
限值编号	• 0 到 16	0	√	模块	-
限值的限值监视	• 禁用 • 启用	禁用	√	模块	-
限值的测量变量	• 测量值 ID，参见表格 B-1	-	√	限值	-

参数	值范围	默认设置	在 RUN 模式下重新组态	组态软件的有效范围，如 STEP 7 (TIA Portal)	
				PROFINET IO GSD 文件	PROFIBUS DP GSD 文件
通过 DQ 进行门控制	• 禁用 • 启用	禁用	√	通道/相位	-
限值的硬件中断	• 禁用 • 启用	禁用	√	通道/相位	-
限值	• 取决于选择的测量变量	0	√	限值	-
限值类型	• 上限 • 下限	上限	√	通道/相位	-
限值监视的滞后范围 [%]	• 0 到 200 [0.1%]	0%	√	通道/相位	-
限值监视的延时时间 [s]	• 0 到 10 s	0 s	√	通道/相位	-
用于用户数据映射的测量值数量	• 0 到 64	0	√	模块	- （无用户数据映射）
测量变量	• 测量值 ID，参见表格 B-1	-	√	测量变量	- （无用户数据映射）

12.2 参数说明

硬件中断

在此，可启用整个模块的硬件中断。

诊断线路电压

在此，可激活线路电压诊断。如果 L1 上无电压或电压太低，则输出消息“L1 电源电压缺失”(No supply voltage at L1) 并触发诊断中断。

连接方式

在此，可指定电能表的连接方式。

更多详细信息，请参见“连接示例 (页 18)”。

电压测量范围

在此，可设置电源系统的电压测量范围。

线路电压容差

基于该容错范围的电源电压检测值将为正值或负值。

线路频率

在此，可设置电源系统的线路频率。

启用电能计数器的门控制

在此，可启用电能计数器门。启用控制门时，仅当相应的输出数据位（DQ 位）置位为“1”时，电能计数器才进行计数。

电能计数器的满量程值

在此，可选择电能计数器的循环计数时的满量程值。也可以指定电能计数器继续计数而无需考虑满量程值（无限计数）。计算得出的电能计数器值将永久性地保存在模块中。

用户数据类型

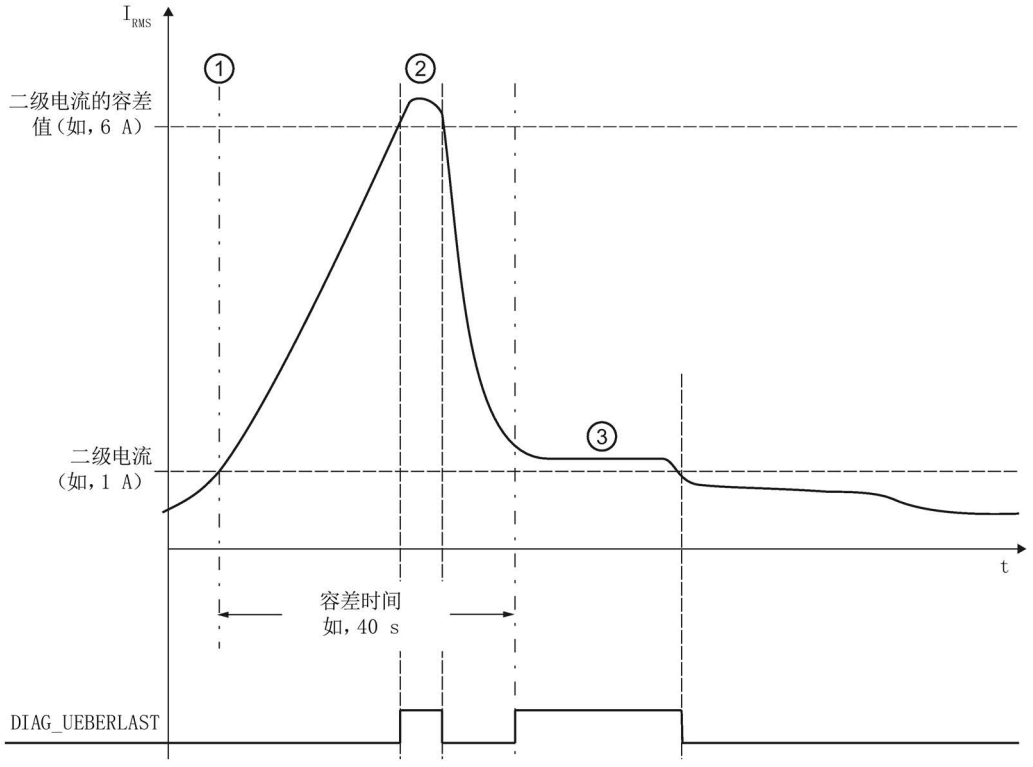
在此，可选择模块在接通电源后所使用的用户数据类型。

计算最小值和最大值

在此，可启用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。计算得出的值将永久性地保存在电能表中。

诊断上溢电流

超出“容差时间”（“测出的电流 x
0.1 x容差因子）时，将监控测量的电流。超出容差范围会导致出现电流上溢。



① 超出二级电流值（1 A、5 A）时，容差时间立即开始计时。
② 如果在指定的容差时间内超出二级电流容差值（或者超出最大二级电流值 10 A），DIAG_UEBERLAST 将会诊断受影响的相位。
③ 在超出设定的容差时间时，监视二级电流值（1 A、5 A）。二级电流值超出范围时，也将返回 DIAG_UEBERLAST。

图 12-1 诊断电流过载时的响应

诊断上溢电压

监视线电压（测量范围）是否在容差范围内。超出上溢范围，将触发诊断中断。

诊断下溢电压

监视线电压（测量范围）是否在容差范围内。超出下溢范围，将触发诊断中断。

诊断下限电压

监控电压的下限。超出下限时，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。

过电流容差系数

二级过电流容差系数参数（10 到 100）以 0.1 A 为增量指示二级电流的容差值（10 = 1 A 到 100 = 10 A）。请始终注意所用电流互感器的电流级别（1 A、5 A）。

过电流容差时间

发生过电流容错的监视时间。0 表示已禁用监视时间。

测量电流下限

测量电流的可组态下限是指用于避免超低电流计算不正确的二级电流。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。

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
- 中性导线电流
- 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”。电能表不再测量重置相位的有功电能、无功电能和视在电能。

运行时间计数器

在此，可启用运行时间计数器。计数从一个可设定的最小电流值开始。可通过数据记录或输出位复位或预定义计数器。

启用运行时间计数器的门控制

在此，可启用运行时间计数器门。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

在此，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

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

电压变送器一级电压

要确定电压变化比率，可在此输入一级电压。该变化比率基于一级和二级电压计算得出。

电压变送器二级电压

要确定电压变化比率，可在此输入二级电压。该变化比率基于一级和二级电压计算得出。

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。

限值编号

输入待监视限值的测量值编号。

限值监视

在此，可输入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。

限值的测量值 ID

输入限值监视所用的测量值 ID。

通过 DQ 进行限值门控制

在此，可启用通过 DQ 进行门控制。启用门控制时，仅当相关输出用户数据的相应位置位为“1”时，才进行限值监视。

限值的硬件中断

在此，可启用硬件中断。超出上限或下限时，将触发硬件中断。如果未激活硬件中断，则仅在用户数据中和 DS 150 中显示超限。

限值

在此，可输入超出上限或低于下限时触发超限的限值。超限次数将显示在用户数据中和 DS 150 中。

限值类型

在此，可选择为上限或下限。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

在此，可以百分比形式输入限值的滞后范围。该百分比值相对于超限时限值的大小。仅当测量值超出该限值及其滞后范围时，消息才会取消。只要测量值位于滞后范围内，就不会输出新消息。

限值监视的延时时间

在此，可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，还需考虑减速时间。

用于用户数据映射的测量值数量

指定用户特定的用户数据映射中所用的测量值/变量数目。

测量变量

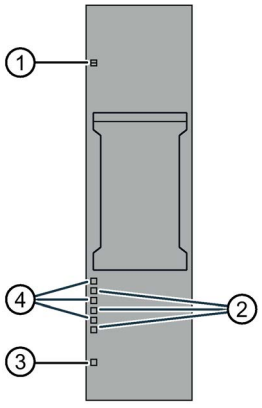
选择用户特定的用户数据映射时所有的测量变量（带有测量值 ID）。

中断/诊断报警

13

13.1 状态和错误指示灯

LED 指示灯



① DIAG（绿色/红色）
② 错误（红色）
③ PWR（绿色）
④ 状态（绿色）

图 13-1 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。有关诊断报警的补救措施，请参见“诊断报警 (页 97)”部分。

DIAG LED 指示灯

表格 13- 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 13- 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

错误 LED 指示灯

表格 13- 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 13- 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

13.2 中断

模拟量输入模块 AI Energy Meter ST 支持硬件和诊断中断。

13.2.1 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。

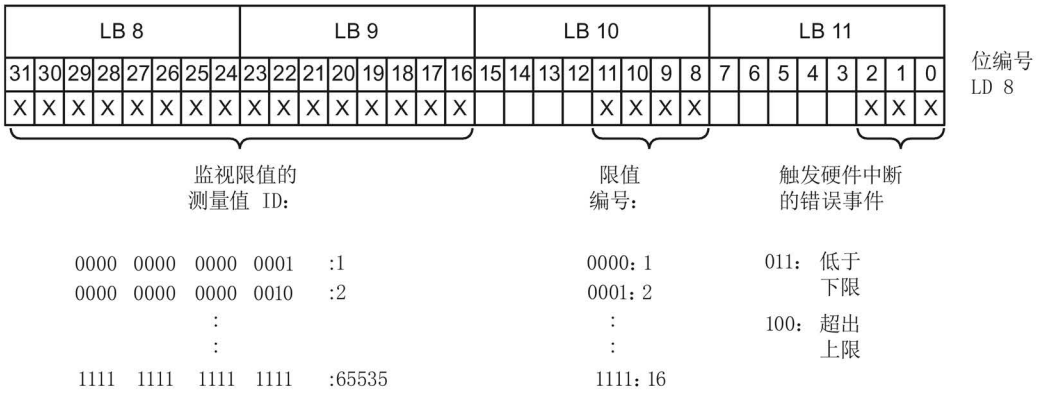


图 13-2 组织块的起始信息

附加中断信息的结构

表格 13- 5　附加中断信息的结构

数据块的名称		内容	注释	字节
标识符		W#16#0001 到 W#16#FFFF	限值监视的测量值 ID	2
触发了硬件中断的限值编号（1 到 16）				
	通道	B#16#00 到 B#16#0F	限值的编号	1
触发硬件中断的事件。				
	事件	B#16#03	超出下限	1
		B#16#04	超出上限	

13.2.2　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
- 超出电压下限（测量电压 < 80 V）
- 超出电压上限
- 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）

参见

诊断报警 (页 97)

13.3 诊断报警

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 480VAC 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 13- 6 错误类型

诊断消息	错误代码	含义	纠正措施
欠压 [1]	2_H	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	3_H		
过载	4_H	当超出“容差时间”（“容差因子× 测出的电流”），将监视测出的电流。超出容差范围会导致出现电流上溢。已超过二级电流的最大值 (12 A)。	请遵循电流的范围
上限	7_H	计算值中的累积值上溢	-
下限[1]	8_H	超出电压测量的下限。组态的最小电流或电压低于 80 V 时，将显示该消息。	请遵循电压的范围
错误	9_H	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

诊断消息	错误代码	含义	纠正措施
参数分配错误	10_H	• 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	11_H	相位 L1 上缺少电压或电压不足	检查电源
通道暂时不可用	$1F_H$	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

1 如果同时激活了“欠压”和“下限”诊断，“下限”诊断将优先处理，并删除“欠压”诊断。

13.4 诊断响应

诊断响应

本章节中介绍报告诊断消息时 AI Energy Meter 480VAC 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”。

零值抑制

如果提供的电流小于组态的参数“测量电流下限”(Low limit for measuring current)，则电流测量和所有相关参数都将不显示或设置为“0”。

过载限制

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”。

值低于“电流测量下限”

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
- 中性导线电流
- 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”。电能表不再测量重置相位的有功电能、无功电能和视在电能。

电源电压丢失

U_{L1}（相位 1）上的电源断电时，所有测量都将中断。

电源电压恢复后，AI Energy Meter 480VAC ST 将使用 CPU 中存储的组态/参数分配再次运行。在以下计数器和计算中，需使用永久性存储的值：

- 电能计数器和溢出计数器
- 运行小时计数器
- 超限计数器
- 最小值
- 最大值

输入数据设置为“0”

说明

如果接口模块无法再识别 AI Energy Meter 480VAC ST（例如，因为存在故障或未插入），则所有输入数据都将置为“0”。

技术数据

14

14.1 技术数据

AI Energy Meter 480VAC ST 6ES7134-6PA20-0BD0 的技术规范

	6ES7134-6PA20-0BD0
常规信息	
产品型号名称	AI Energy Meter 480VAC ST
可用的 BaseUnit	BU 类型 D0，BU20-P12+A0+0B
模块的特定颜色标识标签的颜色代码	CC00
产品功能	
电压测量	√
使用电压变送器进行电压测量	√
电流测量	√
不使用电流互感器执行相电流测量	-
使用电流互感器进行相电流测量	√
电能测量	√
频率测量	√
功率测量	√
有功功率测量	√
无功功率测量	√
I&M 数据	√
等时同步模式	-
操作模式	
循环测量	√
非循环测量	√
组态控制	
通过用户数据	√
通过数据记录	√

	6ES7134-6PA20-0BD0
安装方式/装配	
安装位置	任何位置
电源电压	
说明	通过电压测量通道 L1 供应
电源电压类型	100 - 277 V AC
交流电压下限	90 V
交流电压上限	293 V
线路频率	
有效范围，下限	47 Hz
有效范围，上限	63 Hz
功率损耗	
典型功耗	0.6 W
地址区	
每个模块的地址空间	
每个模块的最大地址空间	输入数据和输出数据各 256 个字节
硬件配置	
自动编码	
• 机械编码元件	√
时间	
运行小时计数器	
√	√
模拟量输入	
循环时间（所有通道），典型值	50 ms统一更新所有测量值和计算值的时间（循环和非循环数据）
中断/诊断/状态信息	
中断	
诊断报警	√
超限中断	√
硬件中断	√

	6ES7134-6PA20-0BD0
诊断指示器 LED 指示灯	
电源电压监视 (PWR LED)	√
通道状态显示	√
通道诊断	√
模块诊断	√
集成功能	
测量功能	
测量变量的缓冲	-
参数长度	74 个字节
电压的测量方法	TRMS
电流的测量方法	TRMS
测量数据的采集类型	完整
电压波形	正弦波或变形
测量值检测的带宽	2 kHz谐波：39/50 Hz，32/60 Hz
测量值采集的操作模式	
• 自动线路频率采集	-；可分配
• 固定为 50 Hz	-；默认设置
• 固定为 60 Hz	-
测量范围	
• 最小频率测量	45 Hz
• 最大频率测量	65 Hz
测量电压的输入	
• 相位和中性导线之间的可测量线电压	277 V
• 线路导线之间的可测量线电压	480 V
• 相位和中性导线之间的最小可测量线电压	90 V
• 相位和中性导线之间的最大可测量线电压	293 V
• 线路导线之间的最小可测量线电压	155 V
• 线路导线之间的最大可测量线电压	508 V

	6ES7134-6PA20-0BD0
• 电压测量的测量类别符合 IEC 61010-2-030 标准	CAT II。采用规定的保护元件时为 CAT III
• 线路导线和中性导线的内部电阻值	3.4 mΩ
• 每个相位的功耗	20 mW
• 浪涌电压的强度 1.2/50µs	1 kV
测量电流的输入	
• AC 的最小相对可测量电流	1%；二级额定电流为 5 A
• AC 的最大相对可测量电流	100%；二级额定电流为 5 A
• 允许的最大连续 AC 电流	5 A
• 测量范围 5 A 的每相位视在功耗	0.6 VA
• 短期载流能力的额定值被限制到 1 s	100 A
• 输入电阻的测量范围 0 到 5 A	25 mΩ；端子处
• 零点抑制	可组态：2 到 250 mA，默认值 50 mA
• 抗冲击性	1 分钟 10 A
符合 IEC 61557-12 的精度等级	
• 测量变量的电压	0.2
• 测量变量的电流	0.2
• 测量变量的视在功率	0.5
• 测量变量的有功功率	0.5
• 测量变量的无功功率	1
• 测量变量的功率因子	0.5
• 测量变量的有功电能	0.5
• 测量变量的无功电能	1
• 测量变量的中性线电流	0.5计算得出
• 测量变量的相位角	+/-1°。非 IEC 61577-12 标准
• 测量变量的频率	0.05
电气隔离	
通道间电气隔离	
通道与背板总线之间	√3700 VAC（型式试验）CATIII

	6ES7134-6PA20-0BD0
绝缘	
绝缘测试	2300 VAC，1 分钟（型式试验）
环境条件	
运行时的环境温度	
水平安装时的最低温度	0 °C
水平安装时的最高温度	60 °C
垂直安装时的最低温度	0 °C
垂直安装时的最高温度	50 ℃
尺寸	
宽度	20 mm
重量	
重量（不含包装）	45 g
其它	
电流互感器选择数据	
电缆长度取决于 Zn 和 Imax（夹型电流互感器）	200 m

ATEX 认证

符合 EN 60079-15（适用于易爆环境中的电气设备；防护类型为“n”）和 EN 60079-0（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 0 部分：一般要求）

II 3 G Ex nA IIC Tx Gc
DEKRA 12ATEX0038X

尺寸图

请参见“ET 200SP BaseUnit (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59753521)”手册

参数数据记录

A

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。

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”。

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

数据记录 128 的结构

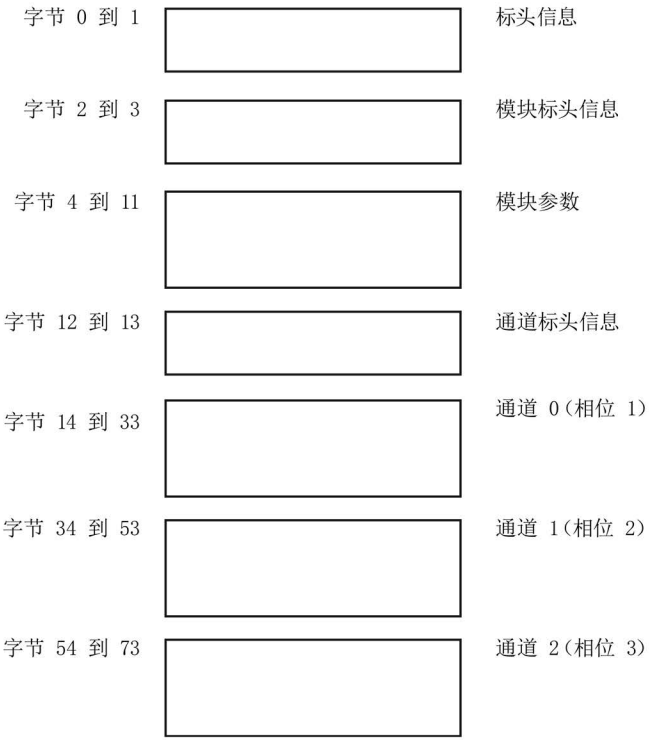


图 A-1 参数数据记录 128

标头信息

下图显示了标头信息的结构。

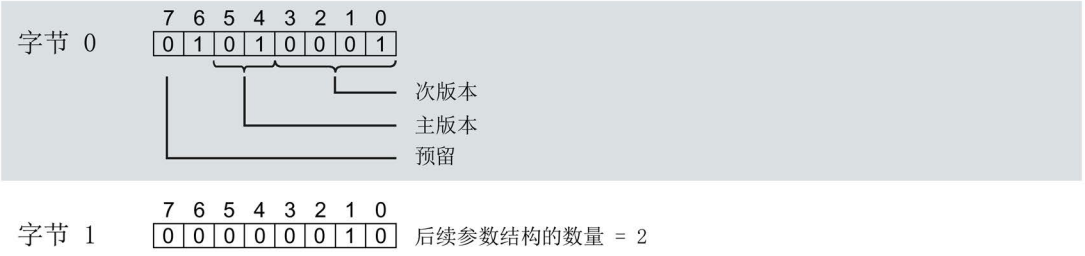


图 A-2　　标头信息

模块标头信息

下图显示了模块标头信息的结构。

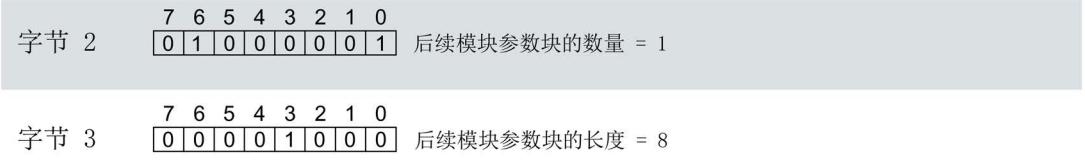
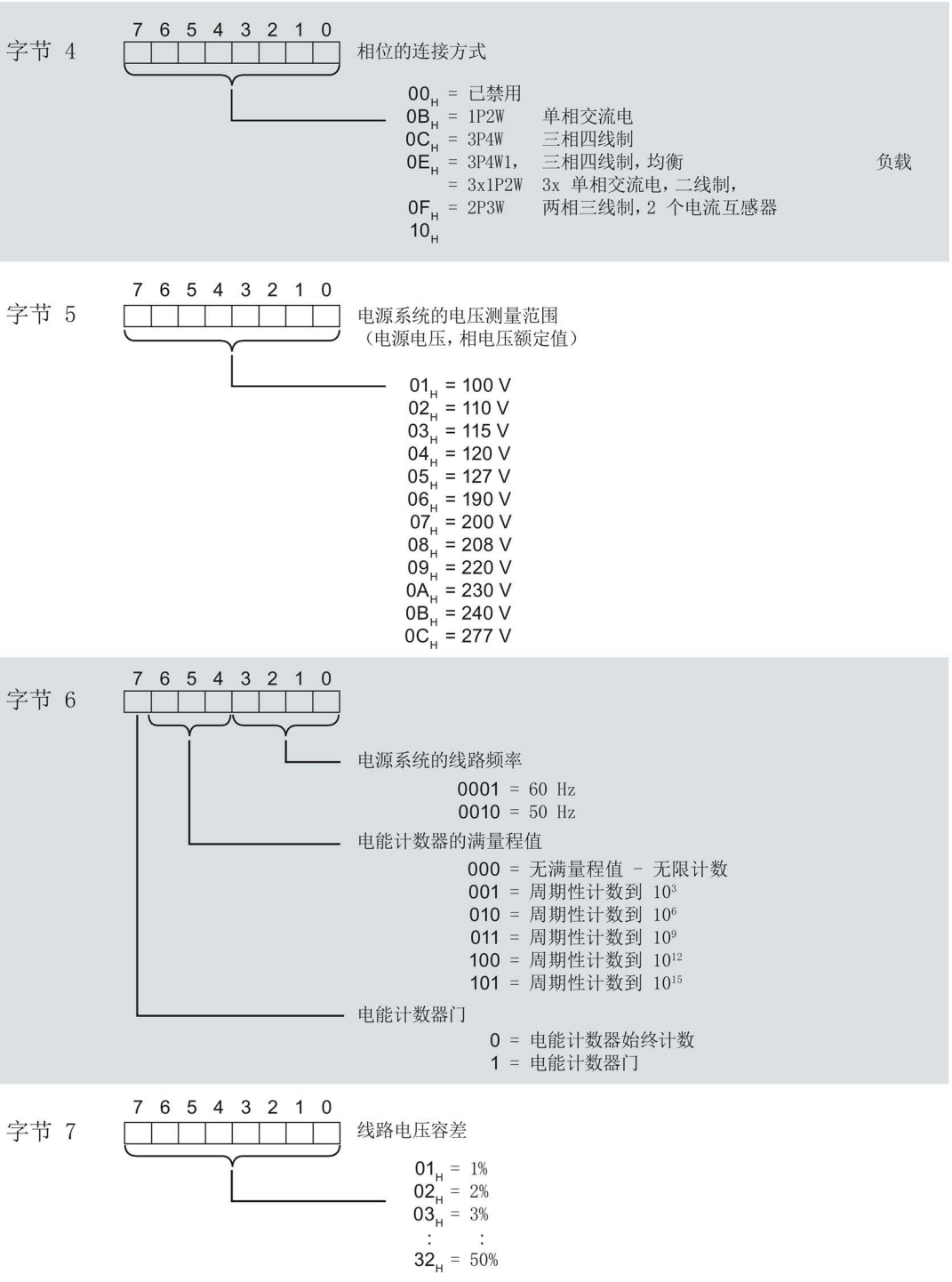


图 A-3　　模块标头信息

模块参数块

下图显示了模块参数块的结构。

通过将相应位设置为“1”，启用参数。



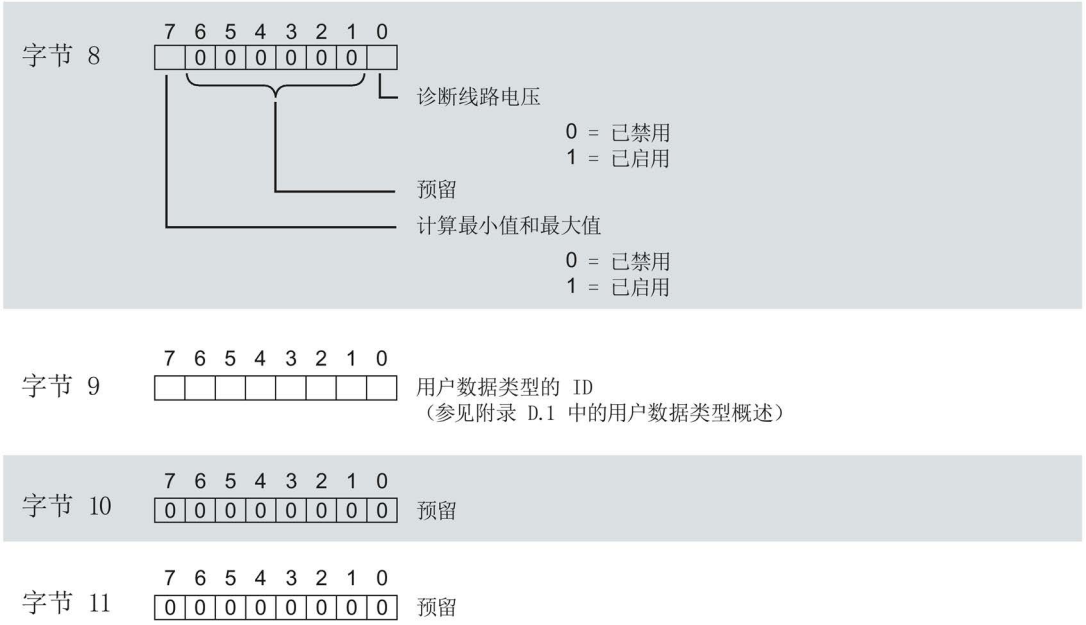


图 A-4　　模块参数块

有关用户数据类型，请参见“用户数据类型概述 (页 149)”部分

通道标头信息

下图显示了通道标头信息的结构。

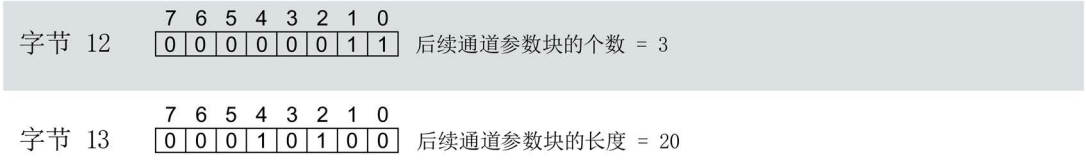
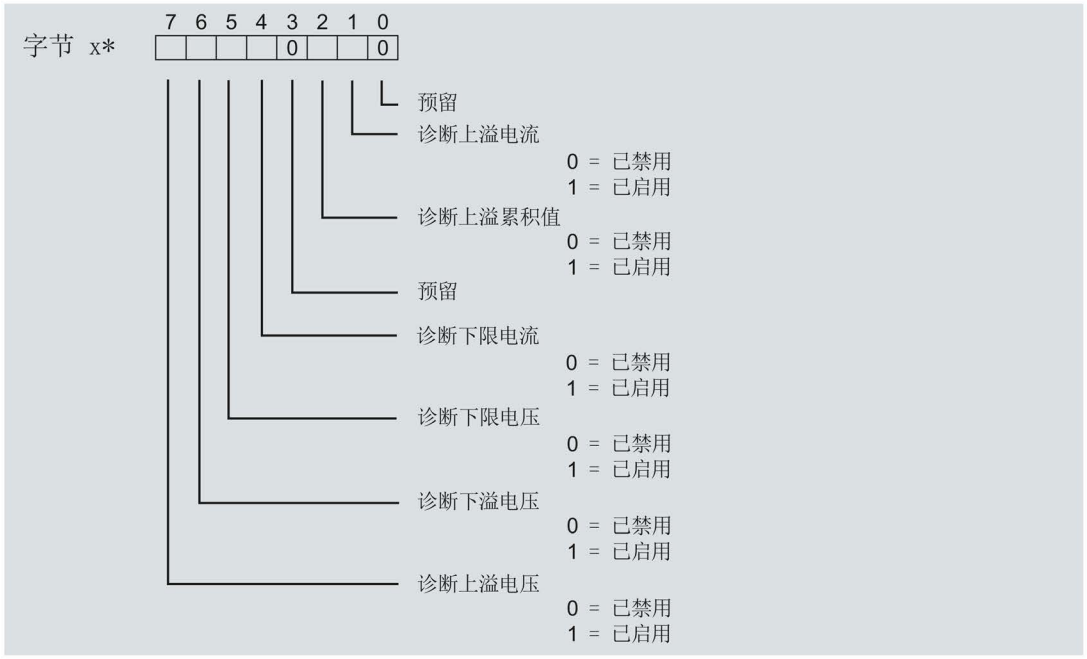


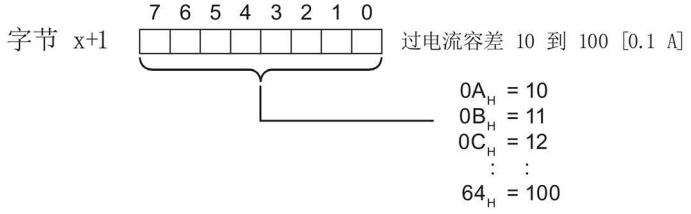
图 A-5　　通道标头信息

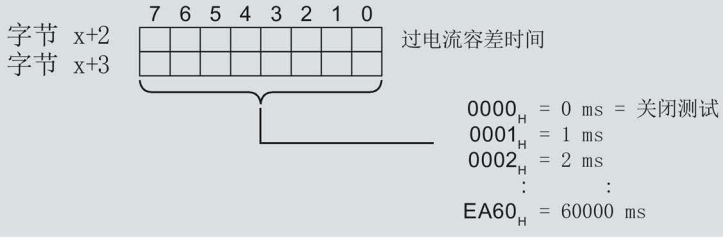
通道参数块

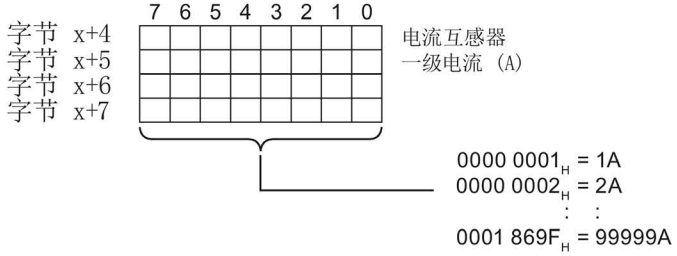
下图显示了通道参数块的结构。

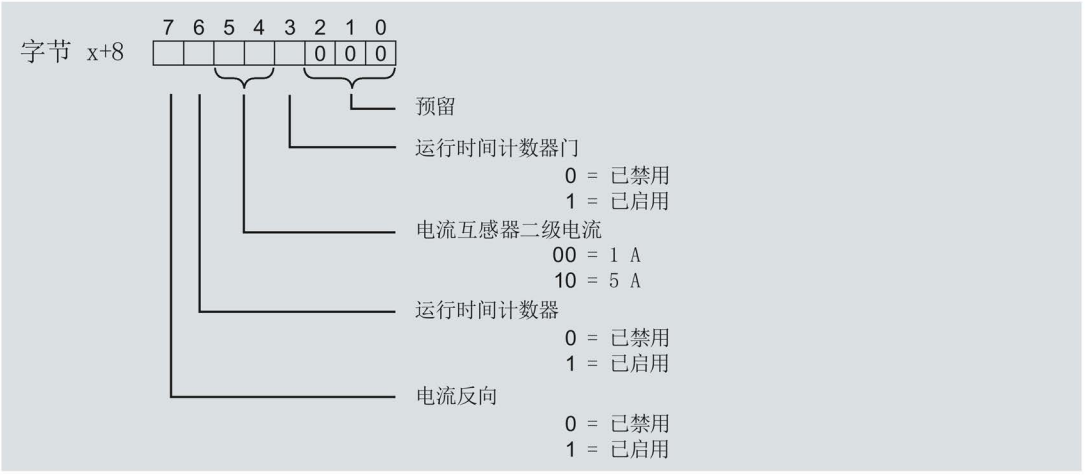
通过将相应位设置为“1”，启用参数。

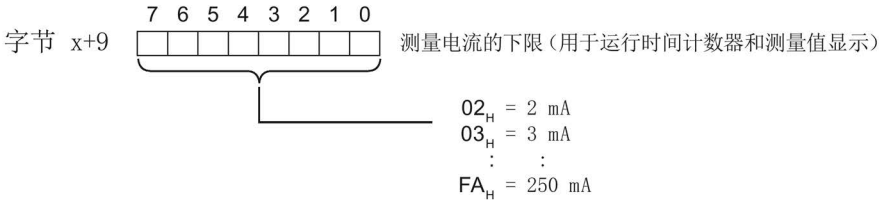


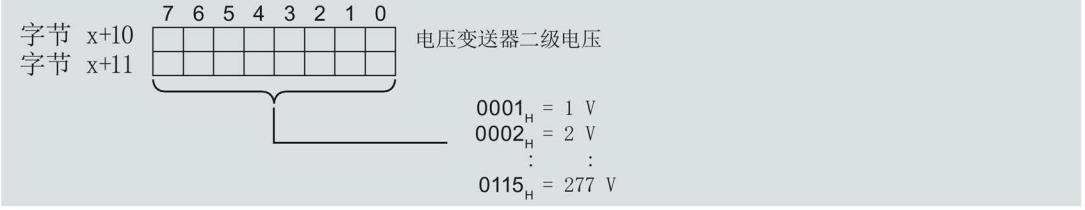







字节 x+8
7 6 5 4 3 2 1 0
0 0 0
预留
运行时间计数器门
0 = 已禁用
1 = 已启用
电流互感器二级电流
00 = 1 A
10 = 5 A
运行时间计数器
0 = 已禁用
1 = 已启用
电流反向
0 = 已禁用
1 = 已启用


字节 x+9
7 6 5 4 3 2 1 0
测量电流的下限（用于运行时间计数器和测量值显示）
02H = 2 mA
03H = 3 mA
FAH = 250 mA


字节 x+10
字节 x+11
7 6 5 4 3 2 1 0
电压变送器二级电压
0001H = 1 V
0002H = 2 V
0115H = 277 V

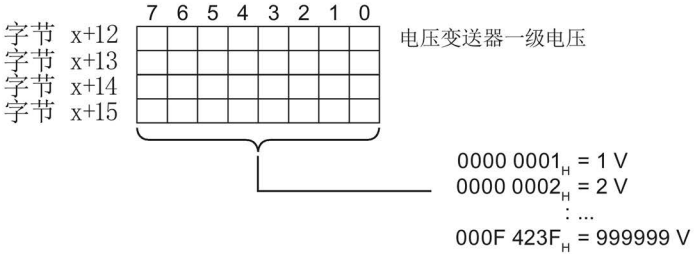

字节 x+12
字节 x+13
字节 x+14
字节 x+15
7 6 5 4 3 2 1 0
电压变送器一级电压
0000 0001H = 1 V
0000 0002H = 2 V
000F 423FH = 999999 V



图 A-6　　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	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	E0	01	版本不正确	检查字节 0。输入一个有效值。
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 10、11、14、22、30 到 34、42、50 到 54、70 到 74，并将预留位设置回 0。
DF	80	E1	02	预留位不为 0。	检查字节 8，并将预留位设置回 0。

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	05	电压的测量范围无效。	检查字节 5。允许的值：01_H 到 $0C_H$
DF	80	E1	20	连接方式无效。	检查字节 4。允许的值：00_H、$0B_H$ 到 01_H
DF	80	E1	21	用户数据类型的参数设置错误。	检查字节 9。选择其它用户数据类型或更改组态。
DF	80	E1	22	用户数据类型的参数设置无效。	检查字节 9。选择一个有效的用户数据类型编码。
DF	80	E1	23	频率的参数设置无效。	检查字节 6。输入一个有效值。
DF	80	E1	24	线路电压容差的参数设置无效。	检查字节 7。输入一个有效值。
DF	80	E1	25	电流互感器二级电流的参数设置无效。	检查字节 22、42 到 62 中的位 4 到 5。输入一个有效值。
DF	80	E1	29	过电流容差因子的参数设置无效。	检查字节 15、35 到 55。输入一个有效值。
DF	80	E1	2A	过电流容差时间的参数设置无效。	检查字节 16 到 17、36 到 37、56 到 57。输入一个有效值。
DF	80	E1	2B	测量电流下限的参数设置无效	检查字节 23、43 到 63。输入一个有效值。
DF	80	E1	2C	电流互感器一级电流的参数设置无效。	检查字节 18 到 21、38 到 41、48 到 61。输入一个有效值。
DF	80	E1	2D	电压变送器一级电压的参数设置无效。	检查字节 26 到 29、46 到 49、66 到 69。输入一个有效值。
DF	80	E1	2E	电压变送器二级电压的参数设置无效。	检查字节 24 到 25、44 到 45、64 到 65。输入一个有效值。
DF	80	E1	2F	电能计数器的满量程参数设置无效。	检查字节 6 中的位 4 到 6。输入一个有效值。
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。

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。 各相位的参数设置不同。	检查字节 14 到 33、34 到 53、54 到 73。所有三个相位都输入相同的值。
DF	80	E1	3F	电能计数器的满量程值过小，或电流与电压的变化比率太大。	增加满量程值或降低电流与电压的变化比率。

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

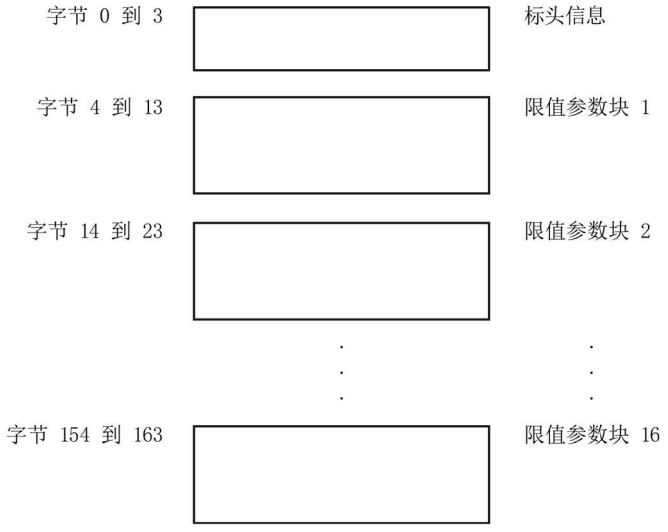


图 A-7 数据记录 129 的结构

标头信息

下图显示了标头信息的结构。

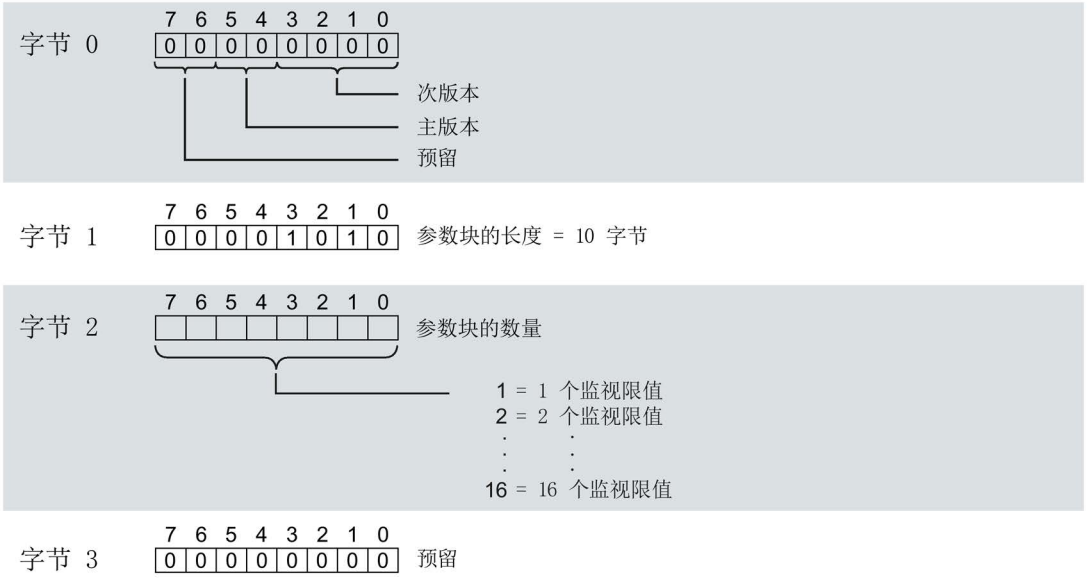
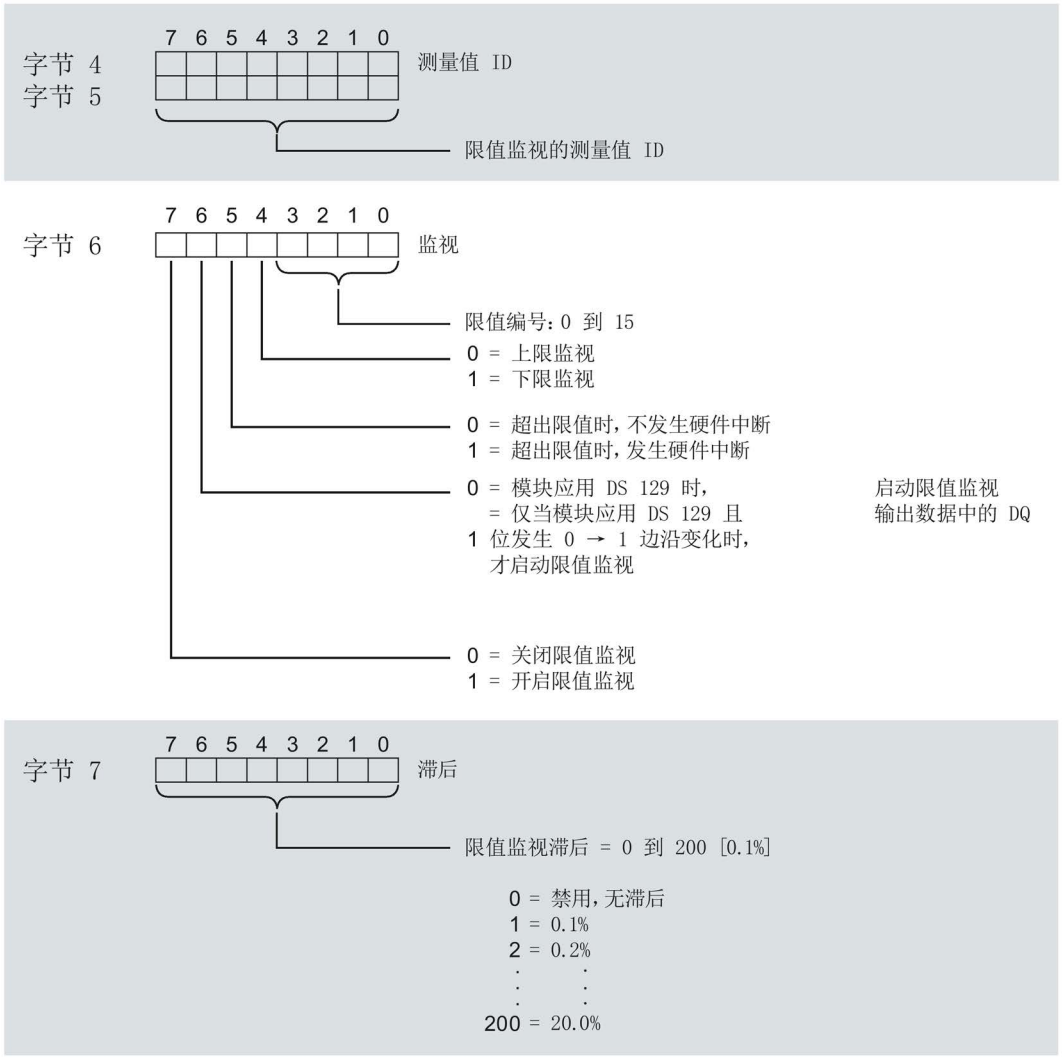


图 A-8　　标头信息 DS 129

限值参数块

下图显示了用于限值监视的参数块的结构。



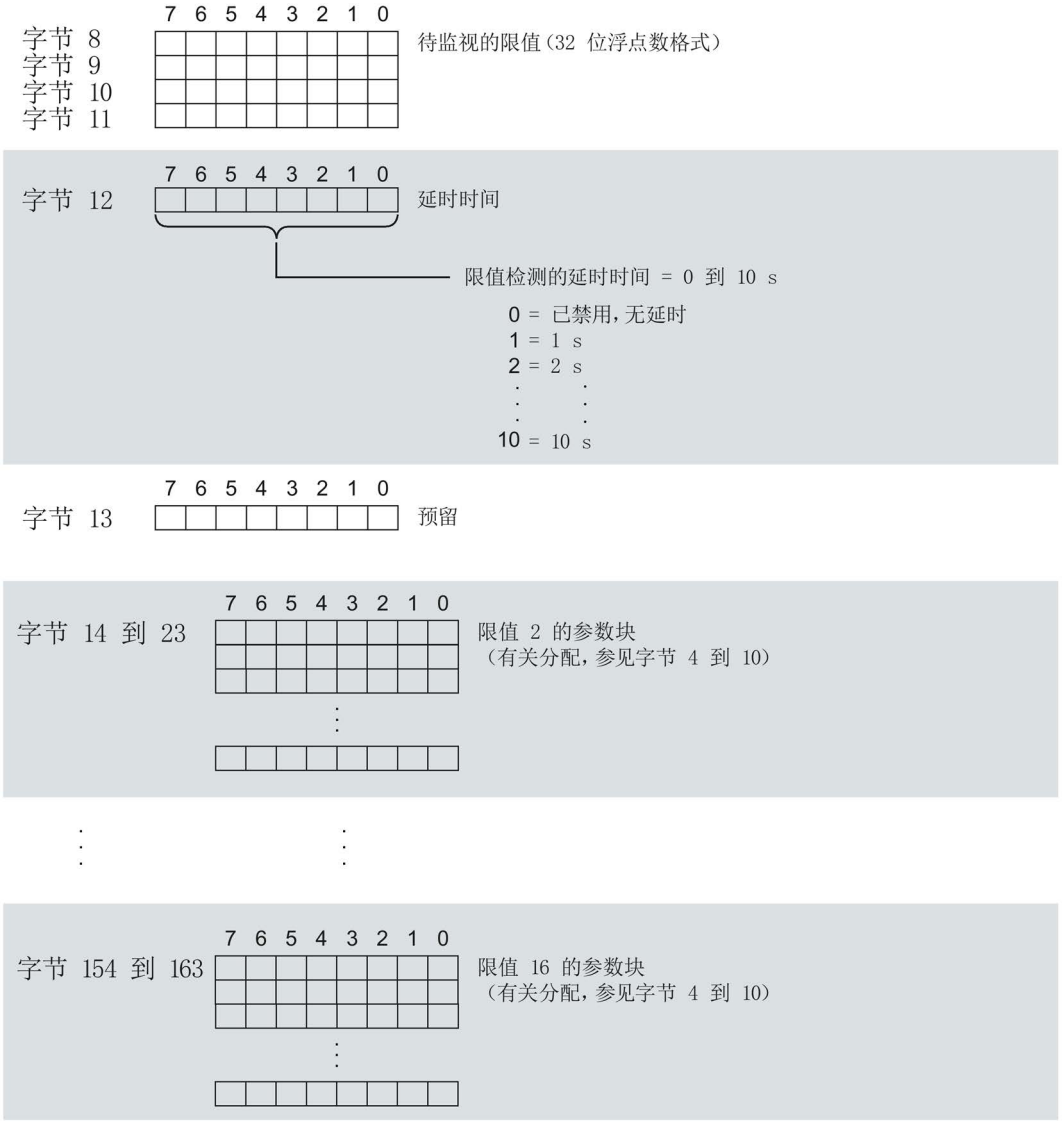

7 6 5 4 3 2 1 0
字节 8
字节 9
字节 10
字节 11
待监视的限值（32 位浮点数格式）
字节 12
延时时间
限值检测的延时时间 = 0 到 10 s
0 = 已禁用，无延时
1 = 1 s
2 = 2 s
10 = 10 s
字节 13
预留
字节 14 到 23
限值 2 的参数块
（有关分配，参见字节 4 到 10）
字节 154 到 163
限值 16 的参数块
（有关分配，参见字节 4 到 10）

图 A-9　　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	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	E0	01	版本不正确	检查字节 0。输入一个有效值。
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 10、11、14、22、30 到 34、42、50 到 54、70 到 74，并将预留位设置回 0。
DF	80	E1	31	参数块长度的参数设置无效。	检查字节 1。长度 = 10 个字节
DF	80	E1	32	参数块编号的参数设置无效。	检查字节 2。输入一个有效值。
DF	80	E1	33	测量值 ID 的参数设置无效。	检查字节 4 和 5。输入一个有效值。
DF	80	E1	34	监视限值的参数设置错误	检查字节 6 中的位 0 到 3。输入一个有效值。
DF	80	E1	35	多次指定了监控参数中的限值编号	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	滞后的参数设置无效	检查字节 7。输入一个有效值。
DF	80	E1	37	待监控限值的参数设置无效。	检查字节 8 到 11。输入一个有效值。
DF	80	E1	38	滞后参数中的延时时间无效。	检查字节 12。输入一个有效值。

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

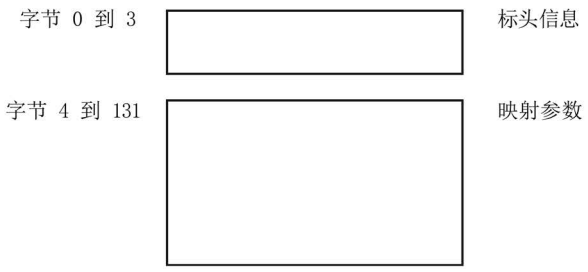


图 A-10 数据记录 130 的结构

标头信息

下图显示了标头信息的结构。

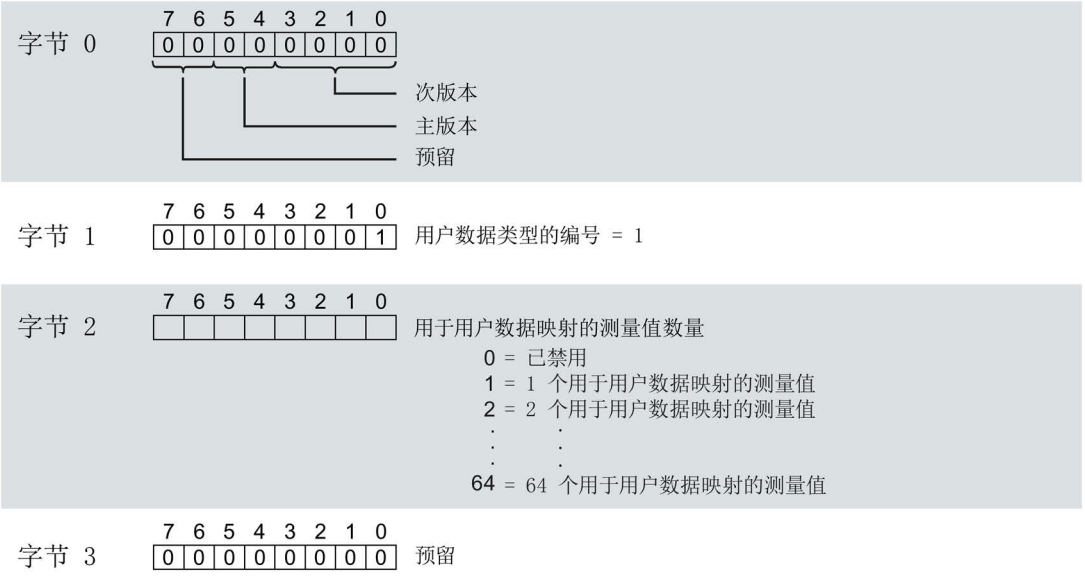


图 A-11 标头信息 DS 130

用于用户数据映射的参数块

下图显示了用于用户数据映射的参数块的结构。

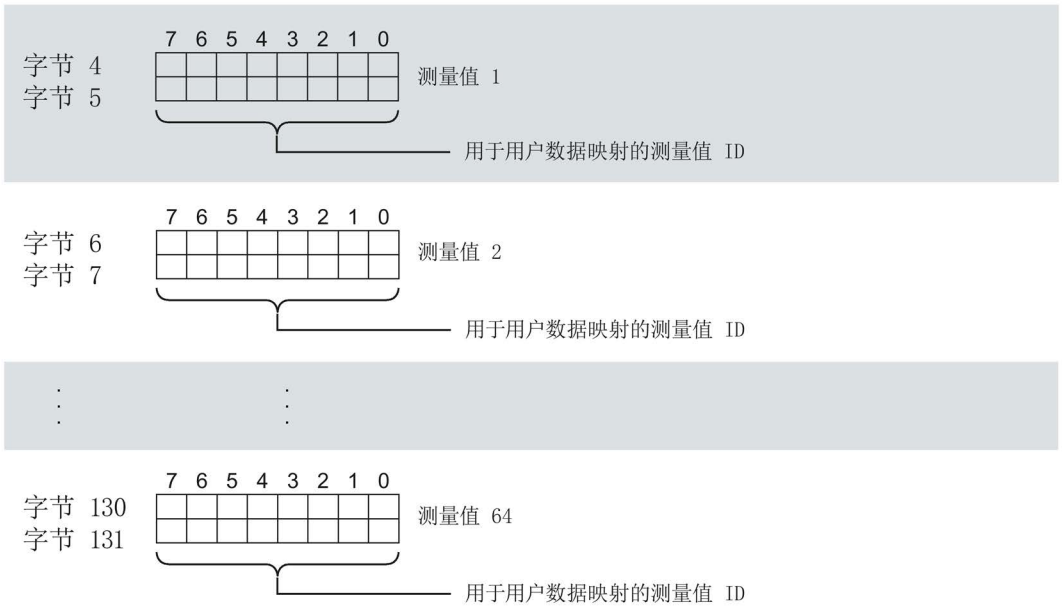


图 A-12　　用于用户数据映射的参数块

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	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

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。输入一个有效值。
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 10、11、14、22、30 到 34、42、50 到 54、70 到 74，并将预留位设置回 0。
DF	80	E1	21	用户数据类型的参数设置错误。	检查字节 9。选择其它用户数据类型或更改组态。
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	参数块长度的参数设置无效。	检查字节 1。长度 = 10 个字节
DF	80	E1	32	参数块编号的参数设置无效。	检查字节 2。输入一个有效值。
DF	80	E1	33	测量值 ID 的参数设置无效。	检查字节 4 和 5。输入一个有效值。
DF	80	E1	3B	用户数据类型的参数设置错误。	检查字节 1。用户特定用户数据类型的编号需为 01_H。

测量变量

B

数据记录和用户数据的测量变量

下表简要列出了数据记录和用户数据中使用的所有测量变量。

请注意，其格式和单位与进行记录和用户数据评估时不同。

表格 B- 1　数据记录和用户数据的测量变量

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
1	电压 UL1-N [1]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0	✓	✓	✓	✓	✓
2	电压 UL2-N [1]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓	✓	✓	✓
3	电压 UL3-N [1]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓		✓	✓
4	电压 UL1-L2 [2]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓
5	电压 UL2-L3 [2]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓
6	电压 UL3-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	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
11	视在功率 L2 [3]	REAL	VA	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓	✓	✓	✓
12	视在功率 L3 [3]	REAL	VA	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓		✓	✓
13	有功功率 L1 [3]	REAL	W	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
14	有功功率 L2 [3]	REAL	W	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓			
15	有功功率 L3 [3]	REAL	W	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓		✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
16	无功功率 L1 [3]	REAL	var	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
17	无功功率 L2 [3]	REAL	var	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓	✓	✓	✓
18	无功功率 L3 [3]	REAL	var	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓		✓	✓
19	功率因子 L1 [3]	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓
20	功率因子 L2 [3]	REAL	-	0.0 ... 1.0		✓	✓	✓	✓
21	功率因子 L3 [3]	REAL	-	0.0 ... 1.0		✓		✓	✓
30	频率 [4]	REAL	Hz	45.0 ... 65.0	✓	✓	✓	✓	✓
34	总视在功率 L1L2L3 [5]	REAL	VA	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
35	总有功功率 L1L2L3 [5]	REAL	W	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
36	总无功功率 L1L2L3 [5]	REAL	var	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
37	总功率因子 L1L2L3 [6 7]	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓
38	电压的振幅平衡 [2]	REAL	%	0 ... 100				✓	✓
39	电流振幅对称 [2]	REAL	%	0 ... 200				✓	✓
40	最大电压 UL1-N [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0	✓	✓	✓	✓	✓
41	最大电压 UL2-N [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓	✓	✓	✓
42	最大电压 UL3-N [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓		✓	✓
43	最大电压 UL1-UL2 [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓
44	最大电压 UL2-UL3 [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓
45	最大电压 UL3-UL1 [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓
46	最大电流 L1 [6]	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
47	最大电流 L2 [6]	REAL	A	0.0 ... 100000.0		✓	✓	✓	✓
48	最大电流 L3 [6]	REAL	A	0.0 ... 100000.0		✓		✓	✓
49	最大视在功率 L1 [6]	REAL	VA	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
50	最大视在功率 L2 [6]	REAL	VA	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓	✓	✓	✓
51	最大视在功率 L3 [6]	REAL	VA	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓		✓	✓
52	最大有功功率 L1 [6]	REAL	W	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
53	最大有功功率 L2 [6]	REAL	W	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓	✓	✓	✓
54	最大有功功率 L3 [6]	REAL	W	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓		✓	✓
55	最大无功功率 L1 [6]	REAL	var	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
56	最大无功功率 L2 [6]	REAL	var	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓	✓	✓	✓
57	最大无功功率 L3 [6]	REAL	var	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9		✓		✓	✓
58	最大功率因子 L1 [6]	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓
59	最大功率因子 L2 [6]	REAL	-	0.0 ... 1.0		✓	✓	✓	✓
60	最大功率因子 L3 [6]	REAL	-	0.0 ... 1.0		✓		✓	✓
61	最大频率 [6]	REAL	Hz	45.0 ... 65.0	✓	✓	✓	✓	✓
65	最大总视在功率 [6]	REAL	VA	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
66	最大总有功功率 [6]	REAL	W	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
67	最大总无功功率 [6]	REAL	var	-3.0 x 10^9 … +3.0 x 10^9	✓	✓	✓	✓	✓
68	最大总功率因子 [6]	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
70	最小电压 UL1-N [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0	✓	✓	✓	✓	✓
71	最小电压 UL2-N [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓	✓	✓	✓
72	最小电压 UL3-N [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0		✓		✓	✓
73	最小电压 UL1-UL2 [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓
74	最小电压 UL2-UL3 [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓
75	最小电压 UL3-UL1 [6]	REAL	V	0.0 ... 1000000.0				✓	✓
76	最小电流 L1 [6]	REAL	A	0.0 ... 100000.0	✓	✓	✓	✓	✓
77	最小电流 L2 [6]	REAL	A	0.0 ... 100000.0		✓	✓	✓	✓
78	最小电流 L3 [6]	REAL	A	0.0 ... 100000.0		✓		✓	✓
79	最小视在功率 L1 [6]	REAL	VA	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$	✓	✓	✓	✓	✓
80	最小视在功率 L2 [6]	REAL	VA	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$		✓	✓	✓	✓
81	最小视在功率 L3 [6]	REAL	VA	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$		✓		✓	✓
82	最小有功功率 L1 [6]	REAL	W	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$	✓	✓	✓	✓	✓
83	最小有功功率 L2 [6]	REAL	W	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$		✓	✓	✓	✓
84	最小有功功率 L3 [6]	REAL	W	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$		✓		✓	✓
85	最小无功功率 L1 [6]	REAL	var	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$	✓	✓	✓	✓	✓
86	最小无功功率 L2 [6]	REAL	var	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$		✓	✓	✓	✓
87	最小无功功率 L3 [6]	REAL	var	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$		✓		✓	✓
88	最小功率因子 L1 [6]	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
89	最小功率因子 L2 [6]	REAL	-	0.0 ... 1.0		✓	✓	✓	✓
90	最小功率因子 L3 [6]	REAL	-	0.0 ... 1.0		✓		✓	✓
91	最小频率 [6]	REAL	Hz	45.0 ... 65.0	✓	✓	✓	✓	✓
95	最小总视在功率 [6]	REAL	VA	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$	✓	✓	✓	✓	✓
96	最小总有功功率 [6]	REAL	W	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$	✓	✓	✓	✓	✓
97	最小总无功功率 [6]	REAL	var	-3.0×10^9 … $+3.0 \times 10^9$	✓	✓	✓	✓	✓
98	最小总功率因子 [6]	REAL	-	0.0 ... 1.0	✓	✓	✓	✓	✓
200	总有功电能流入 L1L2L3 [6]	REAL	Wh	0.0 ... 3.4×10^{38}	✓	✓	✓	✓	✓
201	总有功电能流出 L1L2L3 [6]	REAL	Wh	0.0 ... 3.4×10^{38}	✓	✓	✓	✓	✓
202	总无功电能流入 L1L2L3 [6]	REAL	varh	0.0 ... 3.4×10^{38}	✓	✓	✓	✓	✓
203	总无功电能流出 L1L2L3 [6]	REAL	varh	0.0 ... 3.4×10^{38}	✓	✓	✓	✓	✓
204	总视在电能 L1L2L3 [6]	REAL	VAh	0.0 ... 3.4×10^{38}	✓	✓	✓	✓	✓
205	总有功电能 L1L2L3 [6]	REAL	Wh	0.0 ... 3.4×10^{38}	✓	✓	✓	✓	✓
206	总无功电能 L1L2L3 [6]	REAL	varh	0.0 ... 3.4×10^{38}	✓	✓	✓	✓	✓
210	总有功电能流入 L1L2L3 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8×10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
211	总有功电能流出 L1L2L3 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8×10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
212	总无功电能流入 L1L2L3 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8×10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
213	总无功电能流出 L1L2L3 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
214	总视在电能 L1L2L3 [6]	LREAL	VAh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
215	总有功电能 L1L2L3 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
216	总无功电能 L1L2L3 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
220	总有功电能流入 L1L2L3 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
221	总有功电能流出 L1L2L3 [6]	UDINT	varh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
222	总无功电能流入 L1L2L3 [6]	UDINT	varh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
223	总无功电能流出 L1L2L3 [6]	UDINT	VAh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
224	总视在电能 L1L2L3 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
225	总有功电能 L1L2L3 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
226	总无功电能 L1L2L3 [6]	UDINT	varh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
61149	中性导线电流[1]	REAL	A	0.0 ... 100000.0				✓	
61178	相位角 L1 [3]	REAL	°	0.0 ... 360.0	✓	✓	✓	✓	✓
61180	有功电能流入 L1 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
61181	有功电能流出 L1 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
61182	无功电能流入 L1 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
61183	无功电能流出 L1 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
61184	视在电能 L1 [6]	LREAL	VAh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
61185	有功电能 L1 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓
61186	无功电能 L1 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}	✓	✓	✓	✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
61190	有功电能流入溢出计数器 L1 [6]	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓
61191	有功电能流出溢出计数器 L1 [6]	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓
61192	无功电能流入溢出计数器 L1 [6]	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓
61193	无功电能流出溢出计数器 L1 [6]	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓
61194	视在电能溢出计数器 L1 [6]	UINT	-	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓
61198	相位角 L2 [3]	REAL	°	0.0 ... 360.0		✓	✓	✓	✓
61200	有功电能流入 L2 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓	✓	✓	✓
61201	有功电能流出 L2 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓	✓	✓	✓
61202	无功电能流入 L2 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓	✓	✓	✓
61203	无功电能流出 L2 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓	✓	✓	✓
61204	视在电能 L2 [6]	LREAL	VAh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓	✓	✓	✓
61205	有功电能 L2 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓	✓	✓	✓
61206	无功电能 L2 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓	✓	✓	✓
61210	有功电能流入溢出计数器 L2 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓
61211	有功电能流出溢出计数器 L2 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓
61212	无功电能流入溢出计数器 L2 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓
61213	无功电能流出溢出计数器 L2 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓
61214	视在电能溢出计数器 L2 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓
61218	相位角 L3 [3]	REAL		0.0 ... 360.0		✓		✓	✓
61220	有功电能流入 L3 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓		✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
61221	有功电能流出 L3 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓		✓	✓
61222	无功电能流入 L3 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓		✓	✓
61223	无功电能流出 L3 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓		✓	✓
61224	视在电能 L3 [6]	LREAL	VAh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓		✓	✓
61225	有功电能 L3 [6]	LREAL	Wh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓		✓	✓
61226	无功电能 7L3 [6]	LREAL	varh	0.0 ... 1.8 x 10^{308}		✓		✓	✓
61230	有功电能流入溢出计数器 L3 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓		✓	✓
61231	有功电能流出溢出计数器 L3 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓		✓	✓
61232	无功电能流入溢出计数器 L3 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓		✓	✓
61233	无功电能流出溢出计数器 L3 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓		✓	✓
61234	视在电能溢出计数器 L3 [6]	UINT	-	0 ... 65535		✓		✓	✓
62110	有功电能流入 L1 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
62111	有功电能流出 L1 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
62112	无功电能流入 L1 [6]	UDINT	Varh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
62113	无功电能流出 L1 [6]	UDINT	Varh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
62114	视在电能 L1 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
62115	有功电能 L1 总计（流入 - 流出）[6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
62116	无功电能 L1 总计（流入 - 流出）[6]	UDINT	Varh	0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
62210	有功电能流入 L2 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295		✓	✓	✓	✓
62211	有功电能流出 L2 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295		✓	✓	✓	✓
62212	无功电能流入 L2 [6]	UDINT	Varh	0 ... 4294967295		✓	✓	✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
62213	无功电能流出 L2 [6]	UDINT	Varh	0 ... 4294967295		✓	✓	✓	✓
62214	视在电能 L2 [6]	UDINT	VAh	0 ... 4294967295		✓		✓	✓
62215	有功电能 L2 总计（流入 - 流出） [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295		✓	✓	✓	✓
62216	无功电能 L2 总计（流入 - 流出） [6]	UDINT	Varh	0 ... 4294967295		✓	✓	✓	✓
62310	有功电能流入 L3 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295		✓		✓	✓
62311	有功电能流出 L3 [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295		✓		✓	✓
62312	无功电能流入 L3 [6]	UDINT	Varh	0 ... 4294967295		✓		✓	✓
62313	无功电能流出 L3 [6]	UDINT	Varh	0 ... 4294967295		✓		✓	✓
62314	视在电能 L3 [6]	UDINT	VAh	0 ... 4294967295		✓		✓	✓
62315	有功电能 L3 总计（流入 - 流出） [6]	UDINT	Wh	0 ... 4294967295		✓		✓	✓
62316	无功电能 L3 总计（流入 - 流出） [6]	UDINT	Varh	0 ... 4294967295		✓		✓	✓
65500	标识符 L1	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq 00 00 xx	✓	✓	✓	✓	✓
65501	标识符 L2	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq 00 xx 00		✓	✓	✓	✓
65502	标识符 L3	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq xx 00 00		✓		✓	✓
65503	标识符 L1L2L3	WORD	位域	0b 00 00 00 00 0b qq xx xx xx	✓	✓	✓	✓	✓
65504	总运行时间计数器 L1L2L3 [5 8 9]	REAL	h	0.0 ... 3.4 x 10^{38}	✓	✓	✓	✓	✓
65505	运行时间计数器 L1 [5]	REAL	h	0.0 ... 3.4 x 10^{38}	✓	✓	✓	✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
65506	运行时间计数器 L2 [5]	REAL	h	0.0 ... 3.4 x 10^{38}		✓	✓	✓	✓
65507	运行时间计数器 L3 [5]	REAL	h	0.0 ... 3.4 x 10^{38}		✓		✓	✓
65508	电能计数器上溢状态	WORD	位域	0x xxxx xxxx	✓	✓	✓	✓	✓
65509	限值状态	WORD	位域	0x xxxx xxxx	✓	✓	✓	✓	✓
65510	计数器超出限值 GW1 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65511	计数器超出限值 GW2 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65512	计数器超出限值 GW3 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65513	计数器超出限值 GW4 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65514	计数器超出限值 GW5 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65515	计数器超出限值 GW6 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65516	计数器超出限值 GW7 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65517	计数器超出限值 GW8 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65518	计数器超出限值 GW9 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65519	计数器超出限值 GW10 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65520	计数器超出限值 GW11 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65521	计数器超出限值 GW12 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
65522	计数器超出限值 GW13 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65523	计数器超出限值 GW14 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65524	计数器超出限值 GW15 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
65525	计数器超出限值 GW16 [5]	UDINT		0 ... 4294967295	✓	✓	✓	✓	✓
66001	电压 UL1-N [1]	UINT	0.01 V	0 ... 65535	✓	✓	✓	✓	✓
66002	电压 UL2-N [1]	UINT	0.01 V	0 ... 65535		✓	✓	✓	✓
66003	电压 UL3-N [1]	UINT	0.01 V	0 ... 65535		✓		✓	✓
66004	电压 UL1-L2 [2]	UINT	0.01 V	0 ... 65535				✓	✓
66005	电压 UL2-L3 [2]	UINT	0.01 V	0 ... 65535				✓	✓
66006	电压 UL3-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	-27648 ... 27648	✓	✓	✓	✓	✓
66011	视在功率 L2 [3]	INT	1 VA	-27648 ... 27648		✓	✓	✓	✓
66012	视在功率 L3 [3]	INT	1 VA	-27648 ... 27648		✓		✓	✓
66013	有功功率 L1 [3]	INT	1 W	-27648 ... 27648	✓	✓	✓	✓	✓
66014	有功功率 L2 [3]	INT	1 W	-27648 ... 27648		✓	✓	✓	✓
66015	有功功率 L3 [3]	INT	1 W	-27648 ... 27648		✓		✓	✓
66016	无功功率 L1 [3]	INT	1 var	-27648 ... 27648	✓	✓	✓	✓	✓

测量值 ID	测量变量	数据类型	单位	值范围	连接方式				
					1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
66017	无功功率 L2 [3]	INT	1 var	-27648 ... 27648		✓	✓	✓	✓
66018	无功功率 L3 [3]	INT	1 var	-27648 ... 27648		✓		✓	✓
66019	功率因子 L1 [3]	USINT	0.01	0 ... 100	✓	✓	✓	✓	✓
66020	功率因子 L2 [3]	USINT	0.01	0 ... 100		✓	✓	✓	✓
66021	功率因子 L3 [3]	USINT	0.01	0 ... 100		✓		✓	✓
66030	频率 [4]	USINT	1 Hz	45 ... 65	✓	✓	✓	✓	✓
66034	总视在功率 L1L2L3 [5]	INT	1 VA	-27648 ... 27648	✓	✓	✓	✓	✓
66035	总有功功率 L1L2L3 [5]	INT	1 W	-27648 ... 27648	✓	✓	✓	✓	✓
66036	总无功功率 L1L2L3 [5]	INT	1 var	-27648 ... 27648	✓	✓	✓	✓	✓
66037	总功率因子 L1L2L3 [6]	USINT	0.01	0 ... 100	✓	✓	✓	✓	✓
66038	频率 [4]	UINT	0.01 Hz	4500 ... 6500	✓	✓	✓	✓	✓

1 有效值

2 IEC 61557-12

3 200 毫秒内的算术平均值作为浮点平均值

4 10 秒内的算术平均值作为浮点平均值

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 由有功功率和无功功率的比值计算得出

8 用于将两种状态都映射为 UINT（高位：电能计数器上溢，下限）

9 对应于相位特定运行时间计数器的最大值

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
USINT	INT8（无符号）	1 个字节	8 位定点数，无符号
INT	INT16（带符号）	2 个字节	16 位定点数，带符号
UINT	INT16（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
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

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

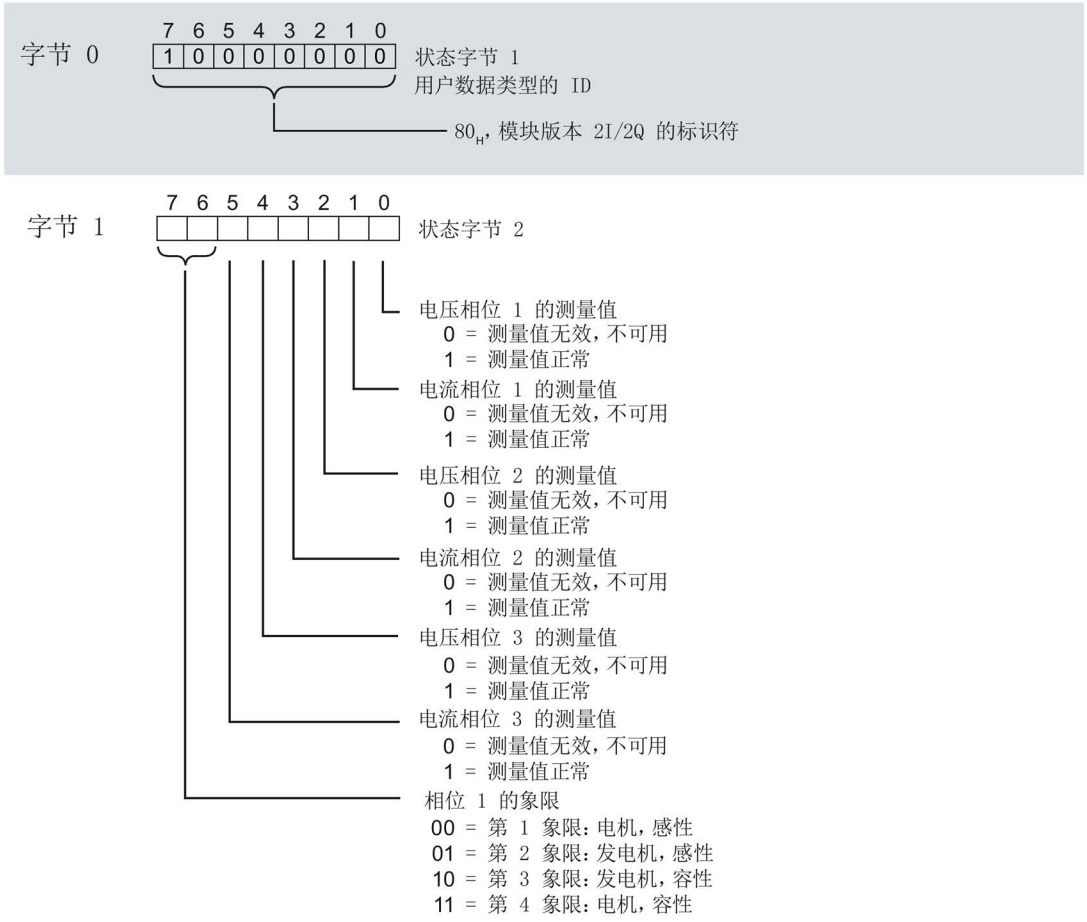


图 C-1　　在输入用户数据中分配状态字节（2 个字节）

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、运行时间和电能计数器。
- 运行时间计数器和电能计数器的计数器门。

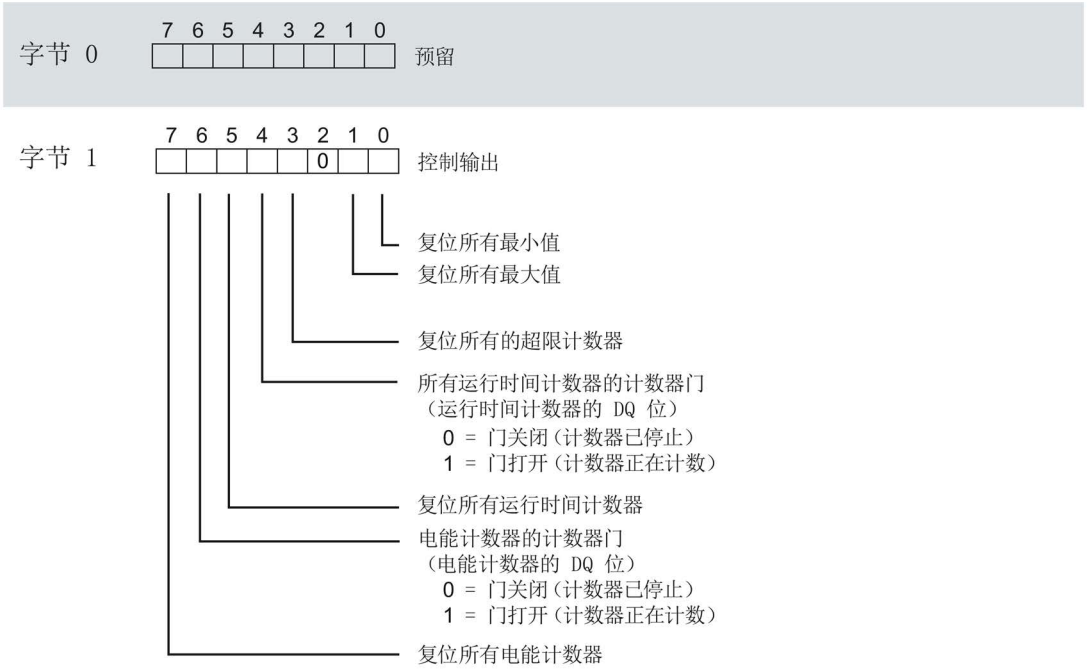


图 C-2　　在输出用户数据中分配控制字节（1 个字节）

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 / 12 Q”

模块的用户数据

模块会占用 32 个字节的输入用户数据和 12 个字节的输出用户数据。其中，模块使用 2 个字节的输入数据保存状态信息，使用 12
个字节的输出数据保存控制信息。测量变量可通过用户数据（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。

输入用户数据的结构

用户可动态设置输入用户数据的内容，并选择不同的用户数据类型。

表格 C- 3　输入用户数据的结构（12 个字节）

字节	有效性	名称	注释
0	模块	用户数据类型	-
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 或 4 个字节的测量值/计算值（具体取决于用户数据类型）

分配输入用户数据

在运行过程中，可更改测量变量，并选择不同的用户数据类型。

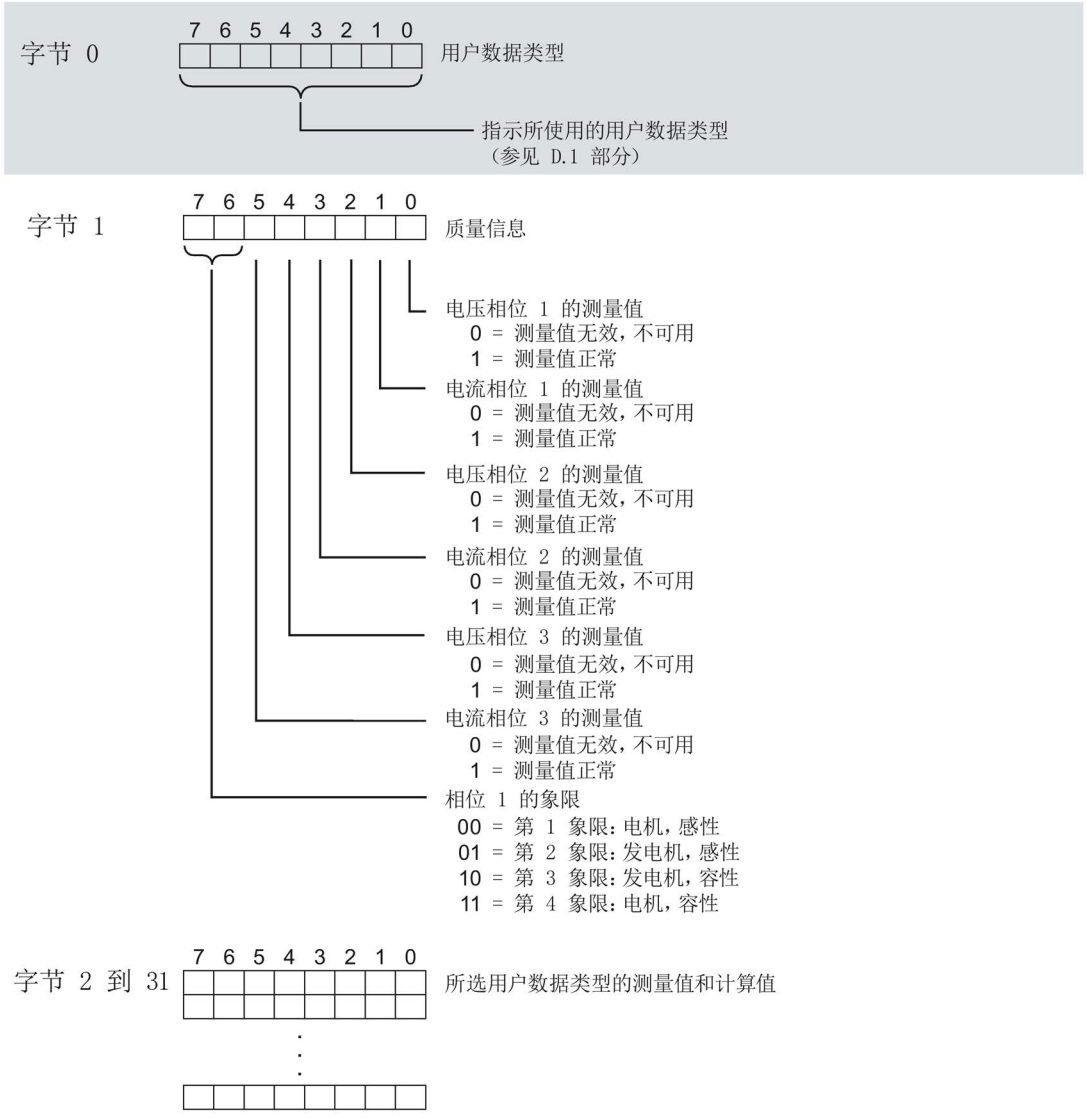


图 C-3　　分配输入用户数据（32 个字节）

输出用户数据的结构

输出用户数据的结构固定，对所有可选择的用户数据类型都相同。

通过输出用户数据，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、运行时间和电能计数器。
- 运行时间计数器和电能计数器的计数器门。

表格 C- 4　输出用户数据的结构（12 个字节）

字节	有效性	名称	注释
0	模块	用户数据类型	控制字节用于切换用户数据类型
1	模块	控制字节 1	全局复位值和计数器，门控制
2	模块	控制字节 2	选择待复位的电能计数器
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 1 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 2 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 3 的门控制
11	相位 L3	控制字节 11	

用户数据类型的控制字节

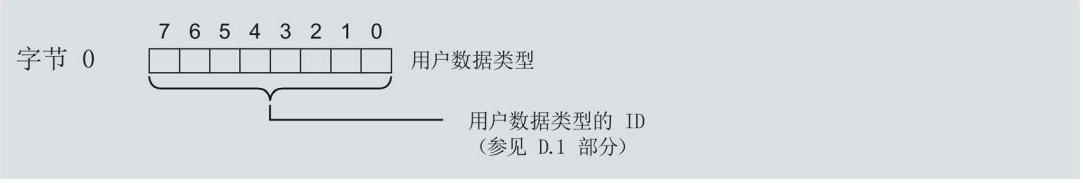


图 C-4　分配用户数据类型的控制字节（字节 0）

所有三个相位的控制字节

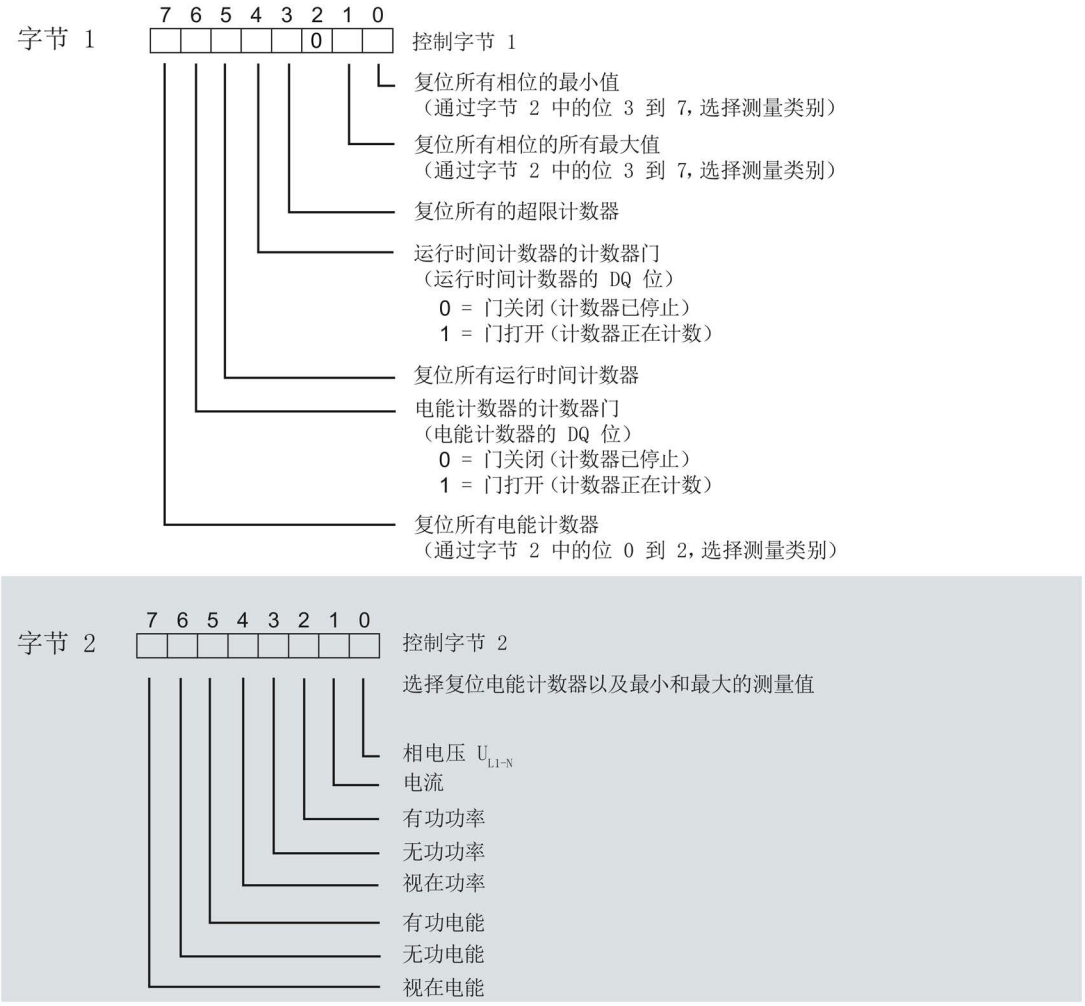


图 C-5　　所有三个相位的控制字节分配（字节 1 和 2）

限值监视的控制字节

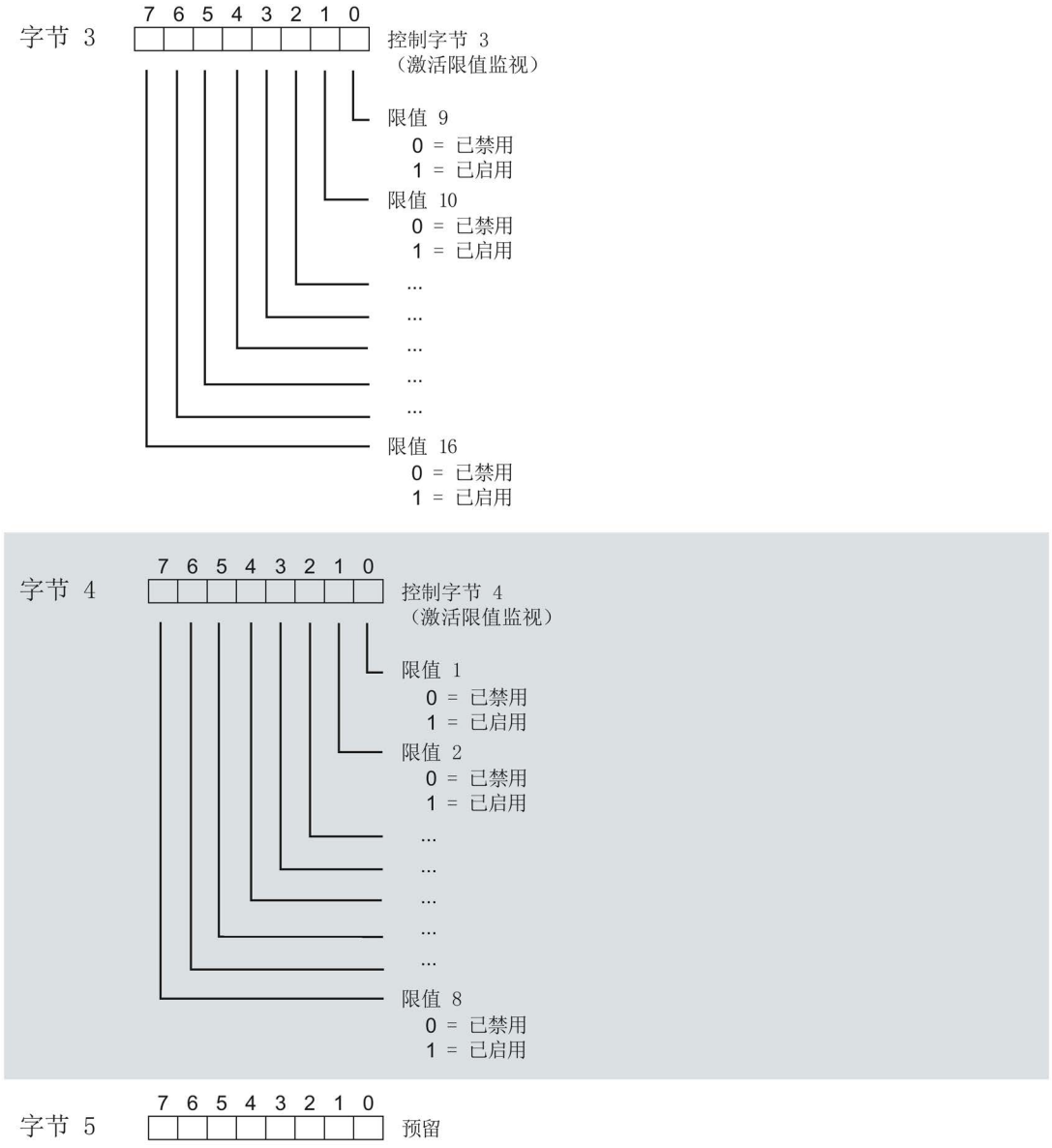


图 C-6　　用于限值监视的控制字节的分配（字节 3 到 5）

各相位的控制字节

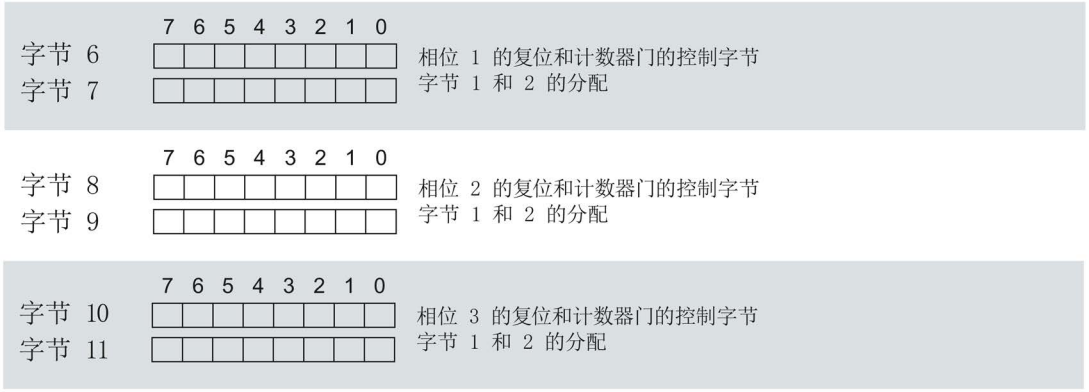


图 C-7　　各相位控制字节的分配（字节 6 到 11）

C.3 “用户特定”的模块版本

模块的用户数据

模块会占用 16 到 256 个字节的输入用户数据和 12 个字节的输出用户数据。其中，模块使用 2 个字节的输入数据保存状态信息，使用 12 个字节的输出数据保存控制信息。测量变量可通过用户数据（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。

输入用户数据的结构

在该模块版本中，可组态字节 2 处开始的输入用户数据的结构。凭借 32 个字节的输入用户数据长度，还可动态设置输入用户数据。并选择不同的用户数据类型。

表格 C- 5　输入用户数据的结构（16 到 256 个字节）

字节	有效性	名称	注释
0	模块	用户数据类型	-
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用户数据的大小。 • 使用 GSD 文件进行组态时，输入用户数据的大小分别为 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。

分配输入用户数据

在运行过程中，可更改测量变量，并选择不同的用户数据类型。

在字节 0 和 1 中分配的状态信息分别对应模块版本 32 I / 12 Q。详细信息，参见附录“模块版本“32 I / 12 Q” (页 138)”。

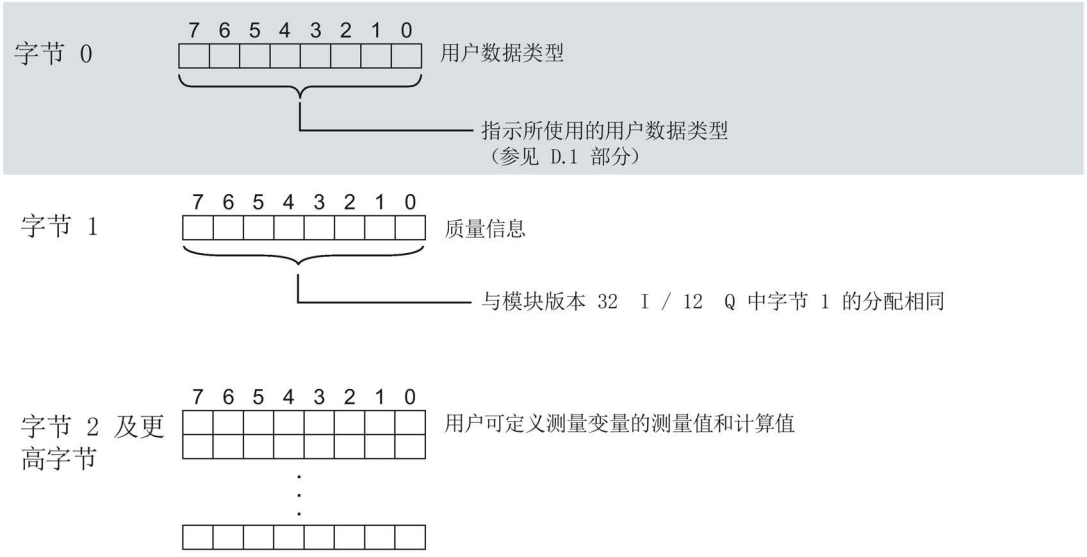


图 C-8 分配输入用户数据（“用户特定”的模块版本）

说明

输入用户数据过小时的切换操作

如果组态的可变输入用户数据大小小于固定用户数据类型，则响应取决于切换类型：

- 通过参数数据记录 128/130 进行重新组态：输出参数分配错误 (33)。不进行切换。
- 通过用户数据类型的输出字节 0 进行切换：不进行切换且无错误消息。

输出用户数据的结构

12 个字节的输出用户数据结构固定，且与“模块版本“32 I / 12 Q” (页 138)”的输出用户数据（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”

模块的用户数据

基于 EE@Industry 的四个版本将使用 4 到 104 个字节的输入用户数据和 12 个字节的输出用户数据。输入用户数据不能进行动态切换。

输入用户数据的结构

基于 EE@Industry
标准的输入用户数据结构固定，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	总有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	35

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	总有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	35
4 到 7	总有功电能 L1L2L3 流入	REAL	1 Wh	0 到 1.8×10^{38}	210
8 到11	总有功电能 L1L2L3 流出	REAL	1 Wh	0 到 1.8×10^{38}	211

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	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	13
4 到 7	有功功率 L2	REAL	1 W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	14
8 到11	有功功率 L3	REAL	1 W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	15
12 到 15	无功功率 L1	REAL	1 var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	16
16 到 19	无功功率 L2	REAL	1 var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	17
20 到 23	无功功率 L3	REAL	1 var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	18
24 到 31	总有功电能 L1L2L3 流入	LREAL	1 Wh	0 到 1.8×10^{308}	210
32 到 39	总有功电能 L1L2L3 流出	LREAL	1 Wh	0 到 1.8×10^{308}	211
40 到 47	总无功电能 L1L2L3 流入	LREAL	1 varh	0 到 1.8×10^{308}	212
48 到 55	总无功电能 L1L2L3 流出	LREAL	1 varh	0 到 1.8×10^{308}	213

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
56 到 59	电压 UL1-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	1
60 到 63	电压 UL2-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	2
64 到 67	电压 UL3-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	3
68 到 71	电压 UL1-UL2	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	4
72 到 75	电压 UL2-UL3	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	5
76 到 79	电压 UL3-UL1	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 L1	REAL	-	0.0 到 1.0	19
96 到 99	功率因子 L2	REAL	-	0.0 到 1.0	20
100 到 103	功率因子 L3	REAL	-	0.0 到 1.0	21

输出用户数据的结构

12 个字节的输出用户数据结构固定，且与“模块版本“32 I / 12 Q” (页 138)”的输出用户数据（控制字节）相同。

用户数据类型

D

D.1 带有 32 个字节输入数据/12 个字节输出数据的用户数据类型

用户数据

模块版本为 32 I / 12 Q 时，一个循环内可传送 30
个字节的测量值。因此，该模块版本支持在 22
个预组态的用户数据类型（包含特定选择的测量值）之间进行动态切换。

更多详细信息，请参见“选择模块版本 (页 25)”。

表格 D- 1　用户数据类型概述

用户数据	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 ($F5_H$)
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 ($9F_H$)
基本变量相位特定测量 L1a	158 ($9E_H$)

用户数据	用户数据类型
基本变量相位特定测量 L2	157 ($9D_H$)
基本变量相位特定测量 L2a	156 ($9C_H$)
基本变量相位特定测量 L3	155 ($9B_H$)
基本变量相位特定测量 L3a	154 ($9A_H$)
用户自定义的用户数据结构	1 (01_H)

总功率 L1L2L3（ID 254 或 FE_H）

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 (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	总有功功率 L1L2L3	INT	1 W	-27648 到 27648	66035
10 到 11	总无功功率 L1L2L3	INT	1 var	-27648 到 27648	66036
12 到 13	总视在功率 L1L2L3	INT	1 VA	-27648 到 27648	66034
14 到 17	总有功电能 L1L2L3	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	225
18 到 21	总无功电能 L1L2L3	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	226
22	预留	BYTE	-	0	-
23	总功率因子 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	标定总有功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
28	标定总无功功率 L1L2L3	USINT	-	0 到 255	-
29	标定总视在功率 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	-27648 到 27648	66013
10 到 11	有功功率 L2	INT	1 W	-27648 到 27648	66014
12 到 13	有功功率 L3	INT	1 W	-27648 到 27648	66015
14 到 15	总有功功率 L1L2L3	INT	1 W	-27648 到 27648	66035
16 到 19	总有功电能 L1L2L3	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	225
20	功率因子 L1	USINT	0.01	0 到 100	66019
21	功率因子 L2	USINT	0.01	0 到 100	66020
22	功率因子 L3	USINT	0.01	0 到 100	66021
23	总功率因子 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 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 FC_H）

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 (FC_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	无功功率 L1	INT	1 var	-27648 到 27648	66016
10 到 11	无功功率 L2	INT	1 var	-27648 到 27648	66017
12 到 13	无功功率 L3	INT	1 var	-27648 到 27648	66018
14 到 15	总无功功率 L1L2L3	INT	1 var	-27648 到 27648	66036
16 到 19	总无功电能 L1L2L3	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	226
20	功率因子 L1	USINT	0.01	0 到 100	66019
21	功率因子 L2	USINT	0.01	0 到 100	66020
22	功率因子 L3	USINT	0.01	0 到 100	66021
23	总功率因子 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	-27648 到 27648	66010
10 到 11	视在功率 L2	INT	1 VA	-27648 到 27648	66011
12 到 13	视在功率 L3	INT	1 VA	-27648 到 27648	66012
14 到 15	总视在功率 L1L2L3	INT	1 VA	-27648 到 27648	66034
16 到 19	总视在电能 L1L2L3	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	224
20	功率因子 L1	USINT	0.01	0 到 100	66019
21	功率因子 L2	USINT	0.01	0 到 100	66020
22	功率因子 L3	USINT	0.01	0 到 100	66021
23	总功率因子 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 FA_H）

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 (FA_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	电压 UL1-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66001
10 到 11	电压 UL2-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66002
12 到 13	电压 UL3-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66003
14 到 15	电压 UL1-UL2	UINT	0.01 V	0 到 65535	66004
16 到 17	电压 UL2-UL3	UINT	0.01 V	0 到 65535	66005
18 到 19	电压 UL3-UL1	UINT	0.01 V	0 到 65535	66006
20	功率因子 L1	USINT	0.01	0 到 100	66019
21	功率因子 L2	USINT	0.01	0 到 100	66020
22	功率因子 L3	USINT	0.01	0 到 100	66021
23	总功率因子 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	UINT	0.01 Hz	4500 到 6500	66038

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	-	-	-
3	预留	BYTE	-	-	-
4 到 7	总有功电能流入 L1L2L3	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	220
8 到 11	总有功电能流出 L1L2L3	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	221
11 到 15	总无功电能流入 L1L2L3	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	222
16 到 19	总无功电能流出 L1L2L3	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	223
20 到 23	总视在电能 L1L2L3	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	224
24	预留	BYTE	-	-	-
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	-	-	-
31	总功率因子 L1L2L3	USINT	0.01	0 到 100	66037

电能 L1（ID 248 或 $F8_H$）

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 ($F8_H$)	-
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 7	有功电能流入 L1	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62110
8 到 11	有功电能流出 L1	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62111
11 到 15	无功电能流入 L1	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62112
16 到 19	无功电能流出 L1	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62113
20 到 23	视在电能 L1	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	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	-	-	-
31	功率因子 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	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62210
8 到 11	有功电能流出 L2	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62211
11 到 15	无功电能流入 L2	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62212
16 到 19	无功电能流出 L2	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62213
20 到 23	视在电能 L2	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	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	-	-	-
31	功率因子 L2	USINT	0.01	0 到 100	66020

电能 L3（ID 246 或 $F6_H$）

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 ($F6_H$)	-
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 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
4 到 7	有功电能流入 L3	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62310
8 到 11	有功电能流出 L3	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62311
11 到 15	无功电能流入 L3	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62312
16 到 19	无功电能流出 L3	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62313
20 到 23	视在电能 L3	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	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	-	-	-
31	功率因子 L3	USINT	0.01	0 到 100	66021

基本变量 3 相测量（ID 245 或 $F5_H$）

表格 D- 11　基本变量 3 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 ($F5_H$)	-
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	总有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3.0 x 10^9 到 + 3.0 x 10^9	35
6 到 9	总有功电能流出 L1L2L3	REAL	1 Wh	0.0 到 3.4 x 10^{38}	211
10 到 13	总有功电能流入 L1L2L3	REAL	1 Wh	0.0 到 3.4 x 10^{38}	210
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 UL1-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66001
28 到 29	电压 UL2-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66002
30 到 31	电压 UL3-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66003

基本变量质量值三相测量（ID 240 或 $F0_H$）

表格 D- 12　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	限值监视状态 GW 1 到 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	质量信息 = 00 DD QQ_3 QQ_2 QQ_1 I_3 U_3 I_2 U_2 I_1 U_1	WORD	位字符串	xxxx xxxx xxxx xxxx	65503
8 到 9	预留	WORD	-	-	-

字节	分配	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
10 到 11	预留	WORD	-	-	-
12 到 13	预留	WORD	-	-	-
14 到 15	预留	WORD	-	-	-
16 到 17	预留	WORD	-	-	-
18 到 19	预留	WORD	-	-	-
20 到 21	预留	WORD	-	-	-
22 到 23	预留	WORD	-	-	-
24 到 25	预留	WORD	-	-	-
26 到 27	预留	WORD	-	-	-
28 到 29	预留	WORD	-	-	-
30 到 31	预留	WORD	-	-	-

(*) 超限：

位 0 = 限值 1 到位 15 = 限值 16

(**) 电能计数器循环计数 - 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

基本变量电能计数器测量（循环）溢出计数器（ID 239 或 EF_H）

表格 D- 13　基本变量电能计数器测量（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	65120
4 到 5	有功电能流出溢出计数器 L1	UINT	-	0 到 65535	65121
6 到 7	无功电能流入溢出计数器 L1	UINT	-	0 到 65535	65122
8 到 9	无功电能流出溢出计数器 L1	UINT	-	0 到 65535	65123
10 到 11	视在电能溢出计数器 L1	UINT	-	0 到 65535	65124
12 到 13	有功电能流入溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	62220
14 到 15	有功电能流出溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	62221
16 到 17	无功电能流出溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	62222
18 到 19	无功电能流出溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	62223
20 到 21	视在电能溢出计数器 L2	UINT	-	0 到 65535	62224
22 到 23	有功电能流出溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	62320
24 到 25	有功电能流出溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	62321
26 到 27	无功电能流出溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	62322
28 到 29	无功电能流出溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	62323
30 到 31	视在电能溢出计数器 L3	UINT	-	0 到 65535	62324

基本变量测量数据配置文件（ID 227 或 $E3_H$）

表格 D- 14　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 ($E3_H$)	-
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 L1	REAL	1 W	-3.0 x 10^9 到 + 3.0 x 10^9	13
6 到 9	有功功率 L2	REAL	1 W	-3.0 x 10^9 到 + 3.0 x 10^9	14
10 到 13	有功功率 L3	REAL	1 W	-3.0 x 10^9 到 + 3.0 x 10^9	15
14 到 17	无功功率 L1	REAL	1 var	-3.0 x 10^9 到 + 3.0 x 10^9	16
18 到 21	无功功率 L2	REAL	1 var	-3.0 x 10^9 到 + 3.0 x 10^9	17
22 到 25	无功功率 L3	REAL	1 var	-3.0 x 10^9 到 + 3.0 x 10^9	18
26 到 33	总有功电能 L1L2L3 流入	LREAL	1 Wh	0.0 到 1.8 x 10^{308}	220
34 到 41	总有功电能 L1L2L3 流出	LREAL	1 Wh	0.0 到 1.8 x 10^{308}	221
42 到 49	总无功电能 L1L2L3 流入	LREAL	1 varh	0.0 到 1.8 x 10^{308}	222
50 到 57	总无功电能 L1L2L3 流出	LREAL	1 varh	0.0 到 1.8 x 10^{308}	223
58 到 61	电压 UL1-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	1
62 到 65	电压 UL2-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	2
66 到 69	电压 UL3-N	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	3
70 到 73	电压 UL1-UL2	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	4
74 到 77	电压 UL2-UL3	REAL	1 V	0.0 到 1000000.0	5
78 到 81	电压 UL3-UL1	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 L1	REAL	-	0.0 到 1.0	19
98 到 101	功率因子 L2	REAL	-	0.0 到 1.0	20
102 到 105	功率因子 L3	REAL	-	0.0 到 1.0	21

基本变量测量数据配置文件（ID 226 或 $E2_H$）

表格 D- 15　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 ($E2_H$)	-
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	总有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3.0×10^9 到 $+ 3.0 \times 10^9$	35
6 到 9	总有功电能流入 L1L2L3	REAL	1 W	3.0×10^9	220
10 到 13	总有功电能流出 L1L2L3	REAL	1 W	3.0×10^9	221

基本变量测量数据配置文件（ID 225 或 $E1_H$）

表格 D- 16　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	总有功功率 L1L2L3	REAL	1 W	-3.0×10^9 到 $+ 3.0 \times 10^9$	35

基本变量测量数据配置文件（ID 224 或 $E0_H$）

表格 D- 17　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

基本变量相位特定测量（ID 159 或 $9F_H$）

表格 D- 18　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 = 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	电压 UL1-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66001
6 到 7	有功功率 L1	INT	1 W	-27648 到 27648	66013
8 到 9	无功功率 L1	INT	1 var	-27648 到 27648	66016
10 到 11	视在功率 L1	INT	1 VA	-27648 到 27648	66010
12 到 15	有功电能 L1 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62115
16 到 19	无功电能 L1 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62116
20 到 23	视在电能 L1	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	标定有功电能 L1 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
29	标定无功电能 L1 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
31	功率因子 L1	USINT	0.01	0 到 100	66019

基本变量相位特定测量（ID 158或 $9E_H$）

表格 D- 19　基本变量相位特定测量 L1a

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 = 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	电压 UL1-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66001
6 到 7	有功功率 L1	INT	1 W	-27648 到 27648	66013
8 到 9	无功功率 L1	INT	1 var	-27648 到 27648	66016
10 到 11	视在功率 L1	INT	1 VA	-27648 到 27648	66010
12 到 15	有功电能 L1 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62115
16 到 19	无功电能 L1 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62116
20 到 23	视在电能 L1	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	标定有功电能 L1 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
29	标定无功电能 L1 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L1	USINT	-	0 到 255	-
31	标定电压 UL1-N	USINT	-	0 到 255	-

基本变量相位特定测量（ID 157或 $9D_H$）

表格 D- 20　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 ($9D_H$)	-
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 5	电压 UL2-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66002
6 到 7	有功功率 L2	INT	1 W	-27648 到 27648	66014
8 到 9	无功功率 L2	INT	1 var	-27648 到 27648	66017
10 到 11	视在功率 L2	INT	1 VA	-27648 到 27648	66011
12 到 15	有功电能 L2 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62215
16 到 19	无功电能 L2 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62216
20 到 23	视在电能 L2	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	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	标定有功电能 L2 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
29	标定无功电能 L2 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L2	USINT	-	0 到 255	-
31	功率因子 L2	USINT	0.01	0 到 100	66020

基本变量相位特定测量（ID 156或 $9C_H$）

表格 D- 21　基本变量相位特定测量 L2a

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	-	156 (9CH)	-
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 5	电压 UL2-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66002
6 到 7	有功功率 L2	INT	1 W	-27648 到 27648	66014
8 到 9	无功功率 L2	INT	1 var	-27648 到 27648	66017
10 到 11	视在功率 L2	INT	1 VA	-27648 到 27648	66011
12 到 15	有功电能 L2 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62215
16 到 19	无功电能 L2 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62216
20 到 23	视在电能 L2	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	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	标定有功电能 L2 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
29	标定无功电能 L2 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L2	USINT	-	0 到 255	-
31	标定电压 UL2-N	USINT	-	0 到 255	-

基本变量相位特定测量（ID 155或 $9B_H$）

表格 D- 22　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 ($9B_H$)	-
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 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
4 到 5	电压 UL3-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66003
6 到 7	有功功率 L3	INT	1 W	-27648 到 27648	66015
8 到 9	无功功率 L3	INT	1 var	-27648 到 27648	66018
10 到 11	视在功率 L3	INT	1 VA	-27648 到 27648	66012
12 到 15	有功电能 L3 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62315
16 到 19	无功电能 L3 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62316
20 到 23	视在电能 L3	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	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	标定有功电能 L3 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
29	标定无功电能 L3 总计（流入 - 流出）	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 $9A_H$）

表格 D- 23　基本变量相位特定测量 L3a

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 ($9A_H$)	-
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 L3	UINT	1 mA	0 到 65535	66009
4 到 5	电压 UL3-N	UINT	0.01 V	0 到 65535	66003
6 到 7	有功功率 L3	INT	1 W	-27648 到 27648	66015
8 到 9	无功功率 L3	INT	1 var	-27648 到 27648	66018
10 到 11	视在功率 L3	INT	1 VA	-27648 到 27648	66012
12 到 15	有功电能 L3 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 Wh	0 到 4294967295	62315
16 到 19	无功电能 L3 总计（流入 - 流出）	UDINT	1 varh	0 到 4294967295	62316
20 到 23	视在电能 L3	UDINT	1 VAh	0 到 4294967295	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	标定有功电能 L3 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
29	标定无功电能 L3 总计（流入 - 流出）	USINT	-	0 到 255	-
30	标定视在电能 L3	USINT	-	0 到 255	-
31	标定电压 UL3-N	USINT	-	0 到 255	-

测量值数据记录

E

E.1 所有测量值数据记录的概览

Energy Meter 480VAC 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（只读）。
- 电能计数器的数据记录 DS 143（读和写）
- 最大值的数据记录 DS 144（只读）。
- 最小值的数据记录 DS 145（只读）。
- 相位特定测量值 L1 的数据记录 DS 147（只读）。
- 相位特定测量值 L2 的数据记录 DS 148（只读）。
- 相位特定测量值 L3 的数据记录 DS 149（只读）。
- 高级测量和状态值的数据记录 DS 150（只读）。

E.2 基本测量值的测量值数据记录 (DS 142)

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 B（“测量变量 (页 122)”）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	BYTE	-	1	-
1	预留	BYTE	-	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
38 到 41	功率因子 L1	REAL	-	0.0 到 1.0	19
42 到 45	功率因子 L2	REAL	-	0.0 到 1.0	20
46 到 49	功率因子 L3	REAL	-	0.0 到 1.0	21
50 到 53	总功率因子 L1L2L3	REAL	-	0.0 到 1.0	37
54 到 57	频率	REAL	1 Hz	45.0 到 65.0	30
58 到 61	电压的振幅失衡	REAL	%	0 到 100	38
62 到 65	电流的振幅失衡	REAL	%	0 到 200	39
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

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
74 到 77	视在功率 L3	REAL	VA	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	12
78 到 81	总视在功率 L1L2L3	REAL	VA	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	34
82 到 85	无功功率 L1	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	16
86 到 89	无功功率 L2	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	17
90 到 93	无功功率 L3	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	18
94 到 97	总无功功率 L1L2L3	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	36
98 到 101	有功功率 L1	REAL	W	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	13
102 到 105	有功功率 L2	REAL	W	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	14
106 到 109	有功功率 L3	REAL	W	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	15
110 到 113	总有功功率 L1L2L3	REAL	W	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	35
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	总视在电能 L1L2L3	REAL	VAh	0.0 到 3.4 x 10^{38}	204
130 到 133	总无功电能 L1L2L3	REAL	varh	0.0 到 3.4 x 10^{38}	206
134 到 137	总有功电能 L1L2L3	REAL	Wh	0.0 到 3.4 x 10^{38}	205
138 到 141	总无功电能流入 L1L2L3	REAL	varh	0.0 到 3.4 x 10^{38}	202
142 到 145	总无功电能流出 L1L2L3	REAL	varh	0.0 到 3.4 x 10^{38}	203
146 到 149	总有功电能流入 L1L2L3	REAL	Wh	0.0 到 3.4 x 10^{38}	200
150 到 153	总有功电能流出 L1L2L3	REAL	Wh	0.0 到 3.4 x 10^{38}	201
154 到 161	总视在电能 L1L2L3	LREAL	VAh	0.0 到 1.8 x 10^{308}	214
162 到 169	总无功电能 L1L2L3	LREAL	varh	0.0 到 1.8 x 10^{308}	216
170 到 177	总有功电能 L1L2L3	LREAL	Wh	0.0 到 1.8 x 10^{308}	215
178 到 185	总无功电能流入 L1L2L3	LREAL	varh	0.0 到 1.8 x 10^{308}	212

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
186 到 193	总无功电能流出 L1L2L3	LREAL	varh	0.0 到 1.8×10^{308}	213
194 到 201	总有功电能流入 L1L2L3	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	210
202 到 209	总有功电能流出 L1L2L3	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	211
210 到 213	中性导线电流	REAL	A	0.0 到 100000.0	61149

说明

- 在 3 相操作中，电能计数器的累积值为各相位对应值的总和。
- 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总和，可计算出整个模块运行时间计数器的值。

中性导线电流

如果通过连接方式 3P4W 操作 AI Energy Meter 480VAC ST，则在以下情况下还会测定中性导线电流：

- 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。

  与所有其它电流测量类似，中线电流应符合“测量电流下限”(Low limit for measuring current)。组态的所有三个下限的最小值将作为最小值。

如果上述条件中的某个条件不满足，中性导线电流值将为“0”。通过测量值数据记录 142，可读取测量到的中性导线电流。

操作步骤

数据记录 142 位于 AI Energy Meter 480VAC ST 中。可通过 SFB "RDREC" 从模块读取数据记录。该系统函数块位于 STEP 7 库中。

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 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/56600676)。

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值（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

电能表数据记录 143

表格 E- 2　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	读取过程中： 0.0 到 1.8×10^{308} 写入过程中： 连续计数：	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
40 到 47	视在电能（初始值）L1	LREAL	VAh		61184
48 到 55	有功电能流入（初始值）L2	LREAL	Wh		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		61202

字节	测量变量	数据类型	单位	值范围	测量值 ID
72 到 79	无功电能流出（初始值）L2	LREAL	varh	0.0 到 3.4 x 10^{12} 写入过程中： 循环计数： 0 到组态的满量程值 (10^3 到 10^{15})	61203
80 到 87	视在电能（初始值）L2	LREAL	VAh		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		61221
104 到 111	无功电能流入（初始值）L3	LREAL	varh		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
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 3.4x10^{38} 写入过程中： 0 到 10^9	65505
162 到 165	运行时间计数器 L2（初始值）	REAL	h		65506
166 到 169	运行时间计数器 L3（初始值）	REAL	h		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。

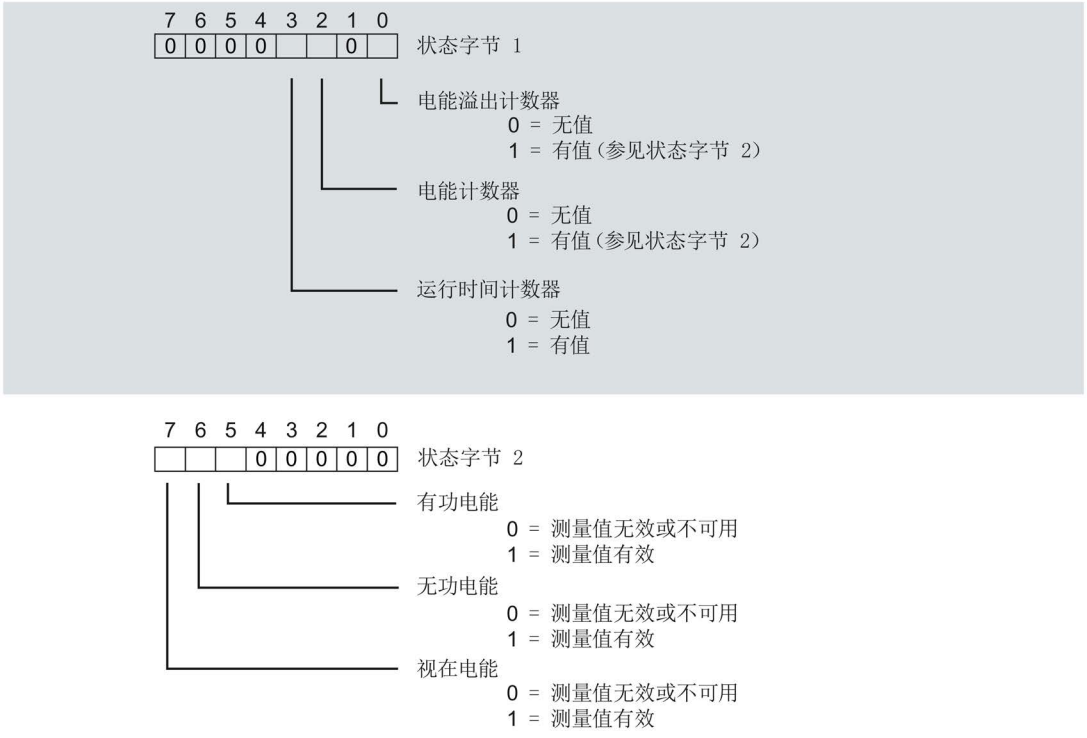


图 E-1　　状态信息 DS 143（读访问）

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。

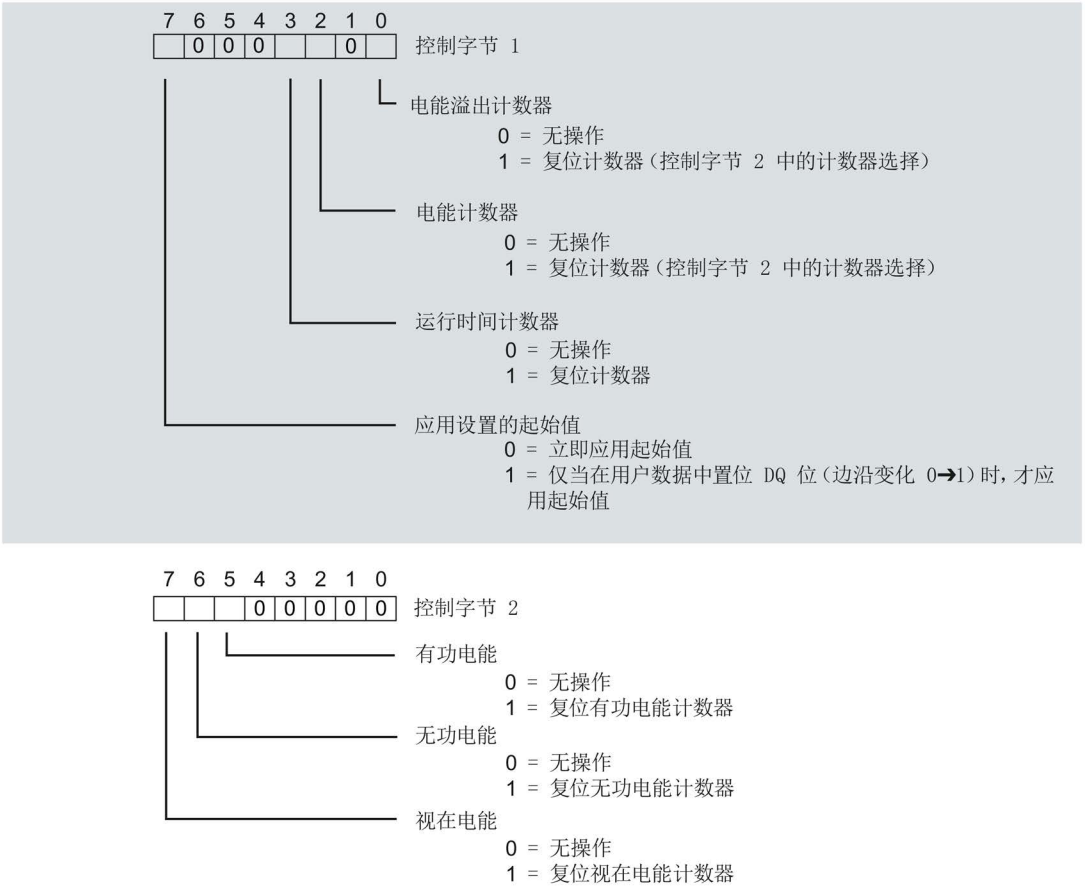


图 E-2　　控制信息 DS 143（写访问）

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 480VAC ST
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。

字节	测量变量	格式	单位	默认值	测量值 ID	连接方式				
						1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
0	版本	BYTE	-	0	-	✓	✓	✓	✓	✓
1	预留	BYTE	-	0	-	✓	✓	✓	✓	✓
2 到 5	最大电压 UL1-N	REAL	V	0	40	✓	✓	✓	✓	✓
6 到 9	最大电压 UL2-N	REAL	V	0	41		✓	✓	✓	✓
10 到 13	最大电压 UL3-N	REAL	V	0	42		✓		✓	✓
14 到 17	最大电压 UL1-L2	REAL	V	0	43				✓	✓
18 到 21	最大电压 UL2-L3	REAL	V	0	44				✓	✓
22 到 25	最大电压 UL3-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		✓		✓	✓

字节	测量变量	格式	单位	默认值	测量值 ID	连接方式				
						1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
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 L1	REAL	var	-3.0 x 10^9	55	✓	✓	✓	✓	✓
66 到 69	最大无功功率 L2	REAL	var	-3.0 x 10^9	56		✓	✓	✓	✓
70 到 73	最大无功功率 L3	REAL	var	-3.0 x 10^9	57		✓		✓	✓
74 到 77	最大功率因子 L1	REAL	-	0	58	✓	✓	✓	✓	✓
78 到 81	最大功率因子 L2	REAL	-	0	59		✓	✓	✓	✓
82 到 85	最大功率因子 L3	REAL	-	0	60		✓		✓	✓
86 到 89	最大频率	REAL	Hz	45	61	✓	✓	✓	✓	✓
90 到 93	最大总视在功率	REAL	VA	0	65	✓	✓	✓	✓	✓
94 到 97	最大总有功功率	REAL	W	-3.0 x 10^9	66	✓	✓	✓	✓	✓
98 到 101	最大总无功功率	REAL	var	-3.0 x 10^9	67	✓	✓	✓	✓	✓
102	最大总功率因子	REAL	-	0	68	✓	✓	✓	✓	✓

[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 480VAC ST
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。

字节	测量变量	格式	单位	默认值	测量值 ID	连接方式				
						1P2 W	3x1P2 W	2P3 W	3P4 W	3P4W 1
0	版本	BYTE	-	0	-	✓	✓	✓	✓	✓
1	预留	BYTE	-	0	-	✓	✓	✓	✓	✓
2 到 5	最小电压 UL1-N	REAL	V	1000000	70	✓	✓	✓	✓	✓
6 到 9	最小电压 UL2-N	REAL	V	1000000	71		✓	✓	✓	✓
10 到 13	最小电压 UL3-N	REAL	V	1000000	72		✓		✓	✓
14 到 17	最小电压 UL1-L2	REAL	V	1800000	73				✓	✓
18 到 21	最小电压 UL2-L3	REAL	V	1800000	74				✓	✓
22 到 25	最小电压 UL3-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	$+3.0 \times 10^9$	79	✓	✓	✓	✓	✓
42 到 45	最小视在功率 L2	REAL	VA	$+3.0 \times 10^9$	80		✓	✓	✓	✓
46 到 49	最小视在功率 L3	REAL	VA	$+3.0 \times 10^9$	81		✓		✓	✓

字节	测量变量	格式	单位	默认值	测量值 ID	连接方式				
						1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
50 到 53	最小有功功率 L1	REAL	W	+3.0 x 10^9	82	✓	✓	✓	✓	✓
54 到 57	最小有功功率 L2	REAL	W	+3.0 x 10^9	83		✓	✓	✓	✓
58 到 61	最小有功功率 L3	REAL	W	+3.0 x 10^9	84		✓		✓	✓
62 到 65	最小无功功率 L1	REAL	var	+3.0 x 10^9	85	✓	✓	✓	✓	✓
66 到 69	最小无功功率 L2	REAL	var	+3.0 x 10^9	86		✓	✓	✓	✓
70 到 73	最小无功功率 L3	REAL	var	+3.0 x 10^9	87		✓		✓	✓
74 到 77	最小功率因子 L1	REAL	-	1	88	✓	✓	✓	✓	✓
78 到 81	最小功率因子 L2	REAL	-	1	89		✓	✓	✓	✓
82 到 85	最小功率因子 L3	REAL	-	1	90		✓		✓	✓
86 到 89	最小频率	REAL	Hz	65	91	✓	✓	✓	✓	✓
90 到 93	最小总视在功率	REAL	VA	+3.0 x 10^9	95	✓	✓	✓	✓	✓
94 到 97	最小总有功功率	REAL	W	+3.0 x 10^9	96	✓	✓	✓	✓	✓
98 到 101	最小总无功功率	REAL	var	+3.0 x 10^9	97	✓	✓	✓	✓	✓
102	最小总功率因子	REAL	-	1	98	✓	✓	✓	✓	✓

[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)

模块的测量变量 (DS 147)

字节	测量变量	格式	单位	值范围	测量值 ID	连接方式				
						1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
0	版本	BYTE	-	1	-	✓	✓	✓	✓	✓
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 UL1-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 L1	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	16	✓	✓	✓	✓	✓
24 到 27	功率因子 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	有功电能（总计）L1	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	61185	✓	✓	✓	✓	✓
48 到 55	无功电能（总计）L1	LREAL	varh	0.0 到 1.8×10^{308}	61186	✓	✓	✓	✓	✓
56 到 59	最大电压 UL1-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 $+3.0 \times 10^9$	49	✓	✓	✓	✓	✓
68 到 71	最大有功功率 L1	REAL	W	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	52	✓	✓	✓	✓	✓

字节	测量变量	格式	单位	值范围	测量值 ID	连接方式				
						1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
72 到 75	最大无功功率 L1	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	55	✓	✓	✓	✓	✓
76 到 79	最大功率因子 L1	REAL	-	0.0 到 1.0	58	✓	✓	✓	✓	✓
80 到 83	最小电压 UL1-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 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	79	✓	✓	✓	✓	✓
92 到 95	最小有功功率 L1	REAL	W	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	83	✓	✓	✓	✓	✓
96 到 99	最小无功功率 L1	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	85	✓	✓	✓	✓	✓
100 到 103	最小功率因子 L1	REAL	-	0.0 到 1.0	88	✓	✓	✓	✓	✓

E.7 基于相位测量值 L2 的测量值数据记录 (DS 148)

模块的测量变量 (DS 148)

字节	测量变量	格式	单位	值范围	测量值 ID	连接方式				
						1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
0	版本	BYTE	-	1	-	✓	✓	✓	✓	✓
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 UL1-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 L2	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	17		✓	✓	✓	✓
24 到 27	功率因子 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	有功电能（总计）L2	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	61205		✓	✓	✓	✓
48 到 55	无功电能（总计）L2	LREAL	varh	0.0 到 1.8×10^{308}	61206		✓	✓	✓	✓
56 到 59	最大电压 UL1-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	格式	单位	值范围	测量值 ID	连接方式				
						1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
64 到 67	最大视在功率 L2	REAL	VA	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	50		✓	✓	✓	✓
68 到 71	最大有功功率 L2	REAL	W	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	53		✓	✓	✓	✓
72 到 75	最大无功功率 L2	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	56		✓	✓	✓	✓
76 到 79	最大功率因子 L2	REAL	-	0.0 到 1.0	59		✓	✓	✓	✓
80 到 83	最小电压 UL1-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 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	80		✓	✓	✓	✓
92 到 95	最小有功功率 L2	REAL	W	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	84		✓	✓	✓	✓
96 到 99	最小无功功率 L2	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	86		✓	✓	✓	✓
100 到 103	最小功率因子 L2	REAL	-	0.0 到 1.0	89		✓	✓	✓	✓

E.8 基于相位测量值 L3 的测量值数据记录 (DS 149)

模块的测量变量 (DS 149)

字节	测量变量	格式	单位	值范围	测量值 ID	连接方式				
						1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
0	版本	BYTE	-	1	-	✓	✓	✓	✓	✓
1	预留	BYTE	-	0	-	✓	✓	✓	✓	✓

字节	测量变量	格式	单位	值范围	测量值 ID	连接方式				
						1P2 W	3x1P2 W	2P3 W	3P4 W	3P4W 1
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 UL1-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 L3	REAL	var	-3.0×10^9 到 $+3.0 \times 10^9$	18		✓		✓	✓
24 到 27	功率因子 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	有功电能（总计）L3	LREAL	Wh	0.0 到 1.8×10^{308}	61225		✓		✓	✓
48 到 55	无功电能（总计）L3	LREAL	varh	0.0 到 1.8×10^{308}	61226		✓		✓	✓
56 到 59	最大电压 UL1-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 $+3.0 \times 10^9$	53		✓		✓	✓

字节	测量变量	格式	单位	值范围	测量值 ID	连接方式				
						1P2W	3x1P2W	2P3W	3P4W	3P4W1
72 到 75	最大无功功率 L3	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	57		✓		✓	✓
76 到 79	最大功率因子 L3	REAL	-	0.0 到 1.0	60		✓		✓	✓
80 到 83	最小电压 UL1-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 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	81		✓		✓	✓
92 到 95	最小有功功率 L3	REAL	W	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	85		✓		✓	✓
96 到 99	最小无功功率 L3	REAL	var	-3.0 x 10^9 到 +3.0 x 10^9	87		✓		✓	✓
100 到 103	最小功率因子 L3	REAL	-	0.0 到 1.0	90		✓		✓	✓

E.9 高级测量值和状态值的测量值数据记录 (DS 150)

模块的测量变量

数据记录 150

字节	测量变量	格式	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 x 10^{38}	65504
6 到 9	运行时间计数器 L1	REAL	h	0.0 到 3.4 x 10^{38}	65505
10 到 13	运行时间计数器 L2	REAL	h	0.0 到 3.4 x 10^{38}	65506

字节	测量变量	格式	单位	值范围	测量值 ID
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
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

字节	测量变量	格式	单位	值范围	测量值 ID
82..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

[1] 电能计数器循环计数 - 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

提示和技巧

F

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 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 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/86299299)。

IT 网络

由于缺少中性导线，必须在 IT 网络中创建人工 N 导线（例如，通过 1:1 变压器）。然后就可以使用模块。