

# 电能测量模块

## Enertrek\_E10\E20\E30 系列

用户手册

08/2025



## 目 录

<b>1 电能测量模块概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 功能概述 .....	1
1.2 主要特性 .....	2
<b>2 产品优势</b> .....	<b>3</b>
2.1 功能及优势 .....	3
<b>3 电能测量模块描述</b> .....	<b>4</b>
3.1 电能测量模块 .....	4
<b>4 硬件和安装</b> .....	<b>2</b>
4.1 尺寸图(MM) .....	2
<b>5 安装与接线</b> .....	<b>3</b>
5.1 匹配的电流互感器 .....	3
5.2 接线示例图 .....	4
<b>6 LED 指示灯</b> .....	<b>2</b>
<b>7 电气特性</b> .....	<b>3</b>
7.1 测量特性 .....	3
7.2 机械特性 .....	3
7.3 环境特性 .....	4
7.4 通信规格 .....	4

## 1 电能测量模块概述

### 1.1 功能概述

Enertrek E 模块 是专为大电流负载设计的电能计量与电能质量监测模块，适用于工业、商业及高功率电力系统，支持精确的电能计量、功率质量监测与谐波分析。该模块能够与 Enertrek V 模块 配合使用，实现对靠近负载点的功耗和电能质量的精准监控。

#### 主要型号：

- Enertrek E10（基本版）
- Enertrek E21（高阶版）
- Enertrek E31（高阶版）

#### 主要功能：

##### 1. 电气参数测量：

- 电压测量：包括三相电压（ $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_{ca}$ ）以及相电压（ $V_a$ 、 $V_b$ 、 $V_c$ ）。
- 电流测量：通过外接电流互感器（CT），实时监测  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 、 $I_n$  等电流参数。
- 功率测量：包括单相功率（ $P$ ）、无功功率（ $Q$ ）、视在功率（ $S$ ）和功率因数（ $PF$ ）。
- 频率测量：监测电力系统频率（ $f$ ），确保电力质量。

##### 2. 电能质量分析：

- 谐波分析：支持总电流谐波失真（ $THDi$ ）、总电压谐波失真（ $THD$ ）及各次谐波（如  $THDi_{1\sim 50}$ ）分析，帮助监控电流和电压波形失真。
- 电流和电压不平衡度：实时分析电流和电压的不平衡情况，确保系统的稳定运行。
- 电能质量报警：支持过电流、过载、谐波超限、频率异常等报警功能。

##### 3. 大电流计量：

- 电流互感器支持：支持 mA CT、mV CT 和 Rogowski coil 等多种电流互感器，适应不同电流范围的计量需求。
- 高电流计量能力：能够支持最大电流计量范围高达 6500A 或更高，满足大电流负载的应用场景。
- 精度等级：基本版（E10）提供 0.5 级 精度，高阶版（E21 和 E31）提供 0.5 级 或 0.2 级 精度，确保高精度测量。

##### 4. 通信与数据处理：

- ModBUS RTU 协议：支持 ModBUS RTU 协议，与上位机或远程监控系统的通信。
- Enertrek BUS (RJ12 接口)：支持通过 Enertrek BUS 实现设备间的通信和供电。
- 实时监测与数据存储：实时采集电气参数，提供精确的电能计量，并支持历史数据存储和查询。

### 5. 抗干扰与稳定性：

- 高抗干扰能力：模块具备出色的抗电磁干扰能力，确保在强干扰环境下稳定运行。
- 超高稳定性：适用于电流波动较大的负载场景，如大型电机、变压器等设备，提供持续稳定的计量和监控。

## 1.2 主要特性

功能项目	Starline E10 (基本版)	Starline E21 (高阶版)	Starline E31 (高阶版)
CT 接入	mA 级 CT	mV 级 CT	罗氏线圈
电流测量功能	I1、I2、I3、In、 $\Sigma I$	I1、I2、I3、In、 $\Sigma I$	I1、I2、I3、In、 $\Sigma I$
功率/功率因数测量	P、Q、S、PF	P、Q、S、PF	P、Q、S、PF
计量功能	$\pm kWh$ 、 $\pm kvarh$ 、 $kVAh$	$\pm kWh$ 、 $\pm kvarh$ 、 $kVAh$	$\pm kWh$ 、 $\pm kvarh$ 、 $kVAh$
复费率计量	-	支持 (最多 5 费率)	支持 (最多 5 费率)
需量与最大需量	-	支持	支持
电流不平衡度	-	支持	支持
电能质量分析 (THD)	-	支持	支持
电压单次谐波分析	-	支持 (最高 50 次)	支持 (最高 50 次)
电压波动分析 (最大/最小值)	-	支持 (Uab/Ubc/Uca、平均值)	支持 (Uab/Ubc/Uca、平均值)
波形畸变 (峰值系数、K 系数等)	-	支持 (CFUA、CFUB、CFUC)	支持 (CFUA、CFUB、CFUC)
相位角/功率因数角	-	支持 (UA、UB、UC; UIA、UIB、UIC)	支持 (UA、UB、UC; UIA、UIB、UIC)
报警功能 (越限、	-	越限 + 谐波 + 不平衡报警	越限 + 谐波 + 不平衡

谐波、不平衡)			报警
精度等级	0.5 级	0.5 级	0.5 级

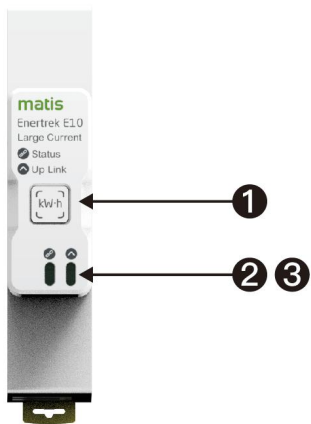
## 2 产品优势

### 2.1 功能及优势

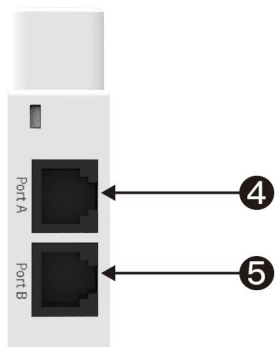
功能	优点
即插即用设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>模块间通过 Enertrek BUS (RJ12) 接口实现快速连接。</li> <li>灵活安装，支持在保护装置的上游或下游安装，简化布线。</li> </ul>
紧凑设计	<ul style="list-style-type: none"> <li>采用 1P 模数尺寸，占用空间小，易于集成在配电柜内，特别适合系统改造和紧凑空间需求。</li> </ul>
多回路监控	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持多个 E 模块在一个 V 模块下监控超过 20 个回路，满足大负载、多回路电能计量需求，适合大规模电力监控。</li> </ul>
高精度测量	<ul style="list-style-type: none"> <li>采用 0.5 级精度，提供准确的有功电能计量。</li> <li>可实现全量程电流范围内的高精度计量，确保数据的可靠性与精确性。</li> </ul>
灵活易扩展	<ul style="list-style-type: none"> <li>每个模块支持最多 3 路计量，支持通过 Enertrek BUS (RJ12) 接口灵活扩展，适应不同负载和安装环境的需求。</li> </ul>
电能质量分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供电流谐波分析 (THDI1~50) 和电压谐波分析 (THD)，实时监控电能质量，保障电力系统稳定。</li> </ul>
抗干扰能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>高抗干扰能力，确保在恶劣电磁环境下稳定运行，适应工业应用中的复杂电力环境。</li> </ul>
多种通讯方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 ModBUS RTU 协议和 Enertrek BUS 通讯，保证与远程监控系统的兼容性和数据传输稳定性。</li> </ul>

### 3 电能测量模块描述

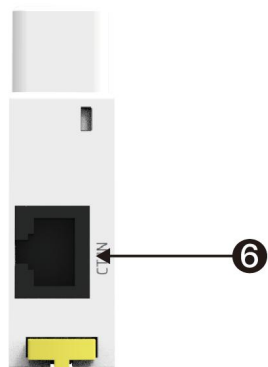
#### 3.1 电能测量模块



- 1. 配置按键
- 2. 设备状态 LED
- 3. COM 状态 LED



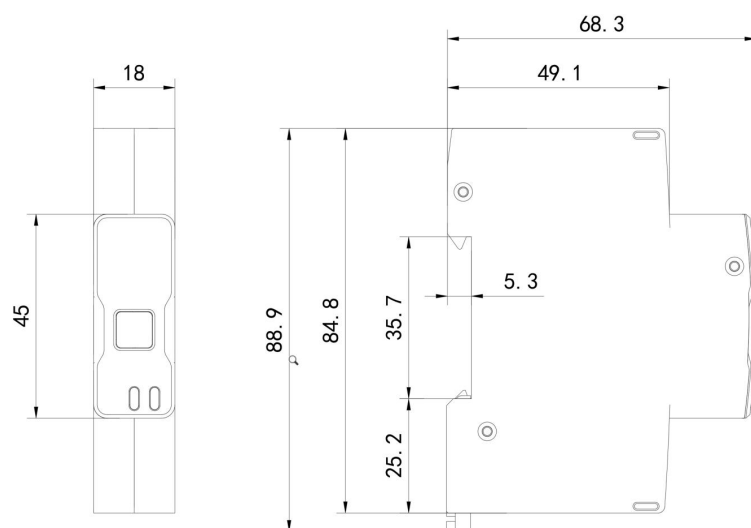
- 4\5. RJ12 级联接口



- 6. CT 转接端子

## 4 硬件和安装

### 4.1 尺寸图(mm)



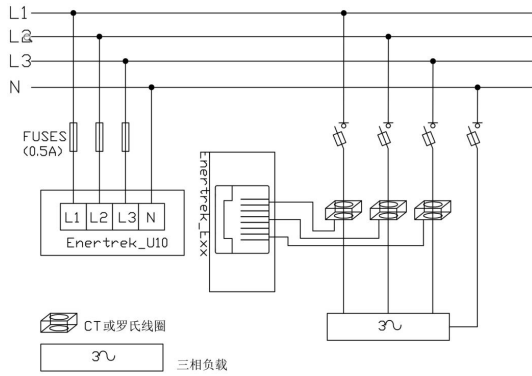
## 5 安装与接线

### 5.1 匹配的电流互感器

Enertrek-E 模块电流互感器支持与安装优势：

- 多类型互感器支持：Enertrek-E 模块支持连接多种类型的电流互感器，涵盖开口式（CT0）和柔性（CTF）互感器，能够满足各种新建或改造设备的需求。
- 简便可靠的接线：采用快速连接的 RJ12 接头，使得接线过程简单、快捷且可靠，大大降低了接线错误的风险，确保系统稳定运行。

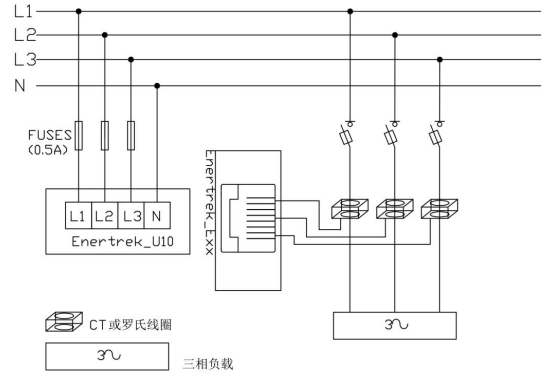
## 5.2 接线示例图



3L+N 三相供电系统（多线制负载）

适用负载：三相四线负载

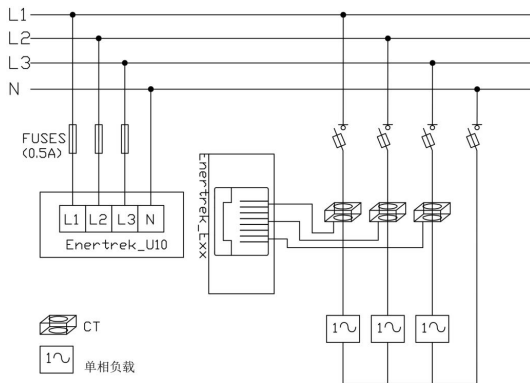
配置：3CT



3L+N 三相供电系统（三相三线负载）

适用负载：三相三线负载

配置：3CT



3L+N 三相供电系统（单相负载）

适用负载：3组单相负载

配置：3CT

## 6 LED 指示灯

### 运行 LED 含义

名称	LED 指示	状态指示
运行指示灯 (绿色、红色)	绿灯闪烁(2次闪烁/秒)	设备正常运行
	红灯常亮	通信故障
	红灯闪烁(2次闪烁/秒)	配置问题

### 通信 LED 含义

名称	LED 指示	状态指示
COM 指示灯 (蓝色)	蓝色闪烁(正常)	串口数据传输或接收
	蓝色熄灭	未进行数据传输或接收

## 7 电气特性

### 7.1 测量特性

特性	参数
<b>测量电流</b>	<b>支持各种电流范围，适应不同负载电流需求</b>
匹配的电流互感器	CT0 开口式、CTF 柔性罗氏线圈
电流测量精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用 CT0 互感器时为 1 级</li> <li>• 使用 CTF 柔性罗氏线圈时为 1 级</li> </ul>
连接方式	带有 RJ12 接头的特定电缆，确保稳定可靠连接
<b>测量电能</b>	<b>精确计量各种电能参数，满足多种电力监测需求</b>
有功电能精度	0.5 级
无功电能精度	1 级
通信方式	支持 ModBUS RTU 协议及 Enertrek BUS (RJ12) 接口通讯，确保与上位机的数据互通
抗干扰能力	高抗干扰设计，适用于电气环境复杂的应用场景
安装方式	快速接线，易于安装，适用于配电柜及系统改造，适配不同负载场景
扩展性	支持通过 Enertrek BUS (RJ12) 扩展更多模块，灵活应对复杂系统需求

### 7.2 机械特性

特性	参数
外壳类型	DIN 导轨安装、背板安装
外壳防护等级	IP20
重量	45g
模块功耗	0.15 VA

安装方式	标准 35mm DIN 导轨安装，便捷、快速
电气连接方式	RJ12 接头连接方式，易于扩展与集成
材料	防火阻燃塑料外壳，确保设备在高温环境下的稳定性
外形尺寸	72mm（高）× 90mm（宽）× 60mm（深），紧凑设计
散热设计	自带散热片设计，有效降低温度，延长使用寿命
抗震动能力	可承受 5-500Hz 频率范围内，最大 5g 的振动
抗冲击能力	可承受 30g 的冲击，确保恶劣环境下的稳定运行

### 7.3 环境特性

特性	参数
运行温度	-10℃ 至 55℃（适应大多数工业应用环境）
存放温度	-25℃ 至 70℃（适应长时间存储需求）
相对湿度	5% 至 95%（无冷凝条件下）
海拔高度	海拔 2000 米以下，适应高海拔地区应用
防护设计	防尘、防水（IP20 等级），适合较为严苛的工业环境
环境适应性	防电磁干扰设计，适用于高电磁干扰区域
抗腐蚀能力	外壳采用耐腐蚀材料，适用于大多数化学气体环境
振动抗性	符合 IEC 60068-2-6 标准，适用于振动较大的工厂环境

### 7.4 通信规格

特性	参数
功能	U、E 模块与系统接口连接，支持高速数据传输与控制
电缆类型	带 Enertrek BUS（RJ12）接头电缆，易于连接和扩展

连接方式	RJ12 插头连接，简便可靠，支持长距离数据传输
协议	基于 DC-PLC 的 Enertrek 内部通讯协议
通讯速率	最高 115200 波特率，保证快速稳定的数据传输
最大通信距离	1000 米（视电缆类型和环境因素而定）
多设备支持	支持最多 20 个模块通过 Enertrek BUS 互联
数据格式	支持 16 位数据格式，满足实时性和精度要求
错误检测	支持 CRC 校验与数据重发机制，确保传输可靠性
通讯接口	RJ12 标准接口，支持双向数据传输及实时通信
电源供电	通过 Enertrek BUS 同时供电，无需额外电源