

# 电加热 应用中的 高效功率 控制

**Eurotherm**®

系统和解决方案、服务和支持方面的专业知识



EPack™ 紧凑型 SCR 功率控制器

[eurotherm.com/epack](http://eurotherm.com/epack)

Life Is On

**Schneider**  
Electric

# 探索 EPack™ 功率控制器，一个一体化的解决方案，易于集成和经济高效的操作系统

当能源效率对过程非常重要时，终端用户、设备制造商和系统集成商需要选择提供优质性能、具有易用性和可靠性的解决方案。无论是替换现有产品还是构建新工艺，Eurotherm EPack 功率控制器系列都是 EcoStruxure 可用并经过精心设计，可在工业系统中实现快速集成和高效率。EcoStruxure™ 是 Schneider Electric 支持物联网的系统架构和平台。

## EPack 功率控制器系列的设计有多仔细？

设计合规性使您确信设备将正常工作：使用高速熔断器在 100kA SCCR 下进行测试，并符合当前标准 -CE、UL、cUL。

## EPack 功率控制器的性能如何？

数字化控制有助于提高精度和可重复性。控制器提供可持续的性能和过程的耐用性。

## EPack 功率控制器如何监视您的进程？

设计用于连续监测和检测过程故障状况，并通过报警继电器、显示器和/或通信通知操作员。实时参数，报警和诊断集成，提供准确的负载故障检测功能。



## 什么是 EPack 功率控制器？

高度可配置的紧凑型 DIN 导轨或面板安装 SCR 功率控制器，用于 1、2 或 3 相控制。从 4 到 125A，高达 500V，适用于从 400W 到 62.5kW (1PH) 到 108kW (3PH) 的加热应用。

## EPack 功率控制器如何适应您的应用？

作为一个基于软件的解决方案，它是可配置和可扩展的，提供了广泛的控制和触发模式，以适应各种负载。

## EPack 功率控制器的安装和操作简单吗？

无风扇设计，DIN 导轨或面板安装，简化了安装。控制器具有直观的功能，如快速代码启动、集成屏幕和通信，以及复制配置的能力。

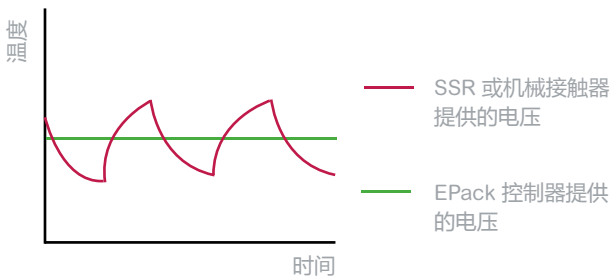
## EPack 功率控制器如何降低您的能源成本？

先进的触发模式可以降低电网的谐波噪声和优化功率因子。反过来，这可以减少被能源供应商征收的罚款。无风扇设计提高了耐用性，提供了更好的成本效益和可靠性。



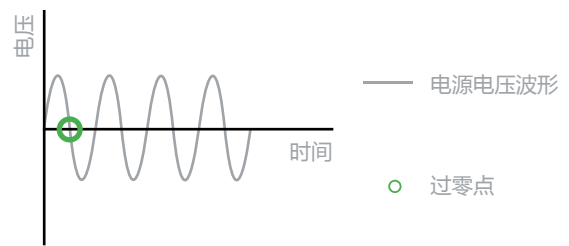
## EPack 功率控制器如何帮助提高性能？

### 加热元件温度稳定性



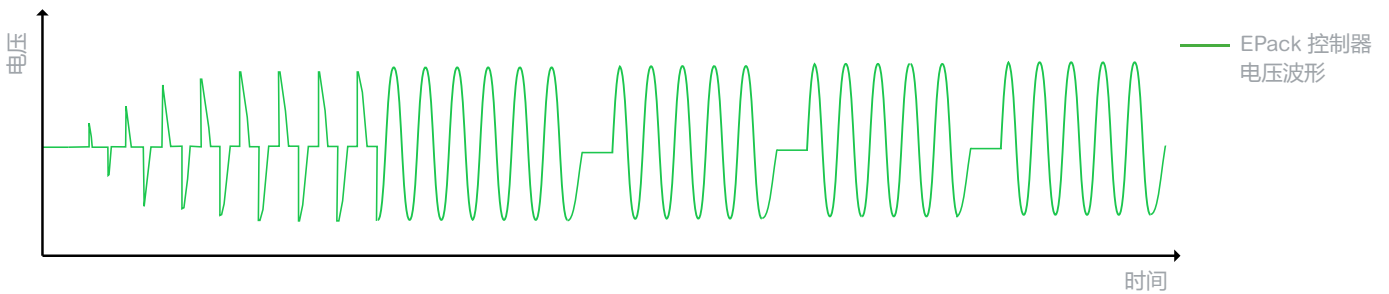
与标准的 SSR 或机械接触器相比，EPack 控制器可以调节输送到加热元件的能量，减少温度波动，有助于延长加热器的使用寿命。

### 同步和触发的精度



EPack 控制器能准确地检测到电压波形上的过零，并能在此时触发晶闸管。这将减少谐波失真和射频干扰，减少直流分量，并准确响应功率需求。

### 燃烧方式及能耗优化

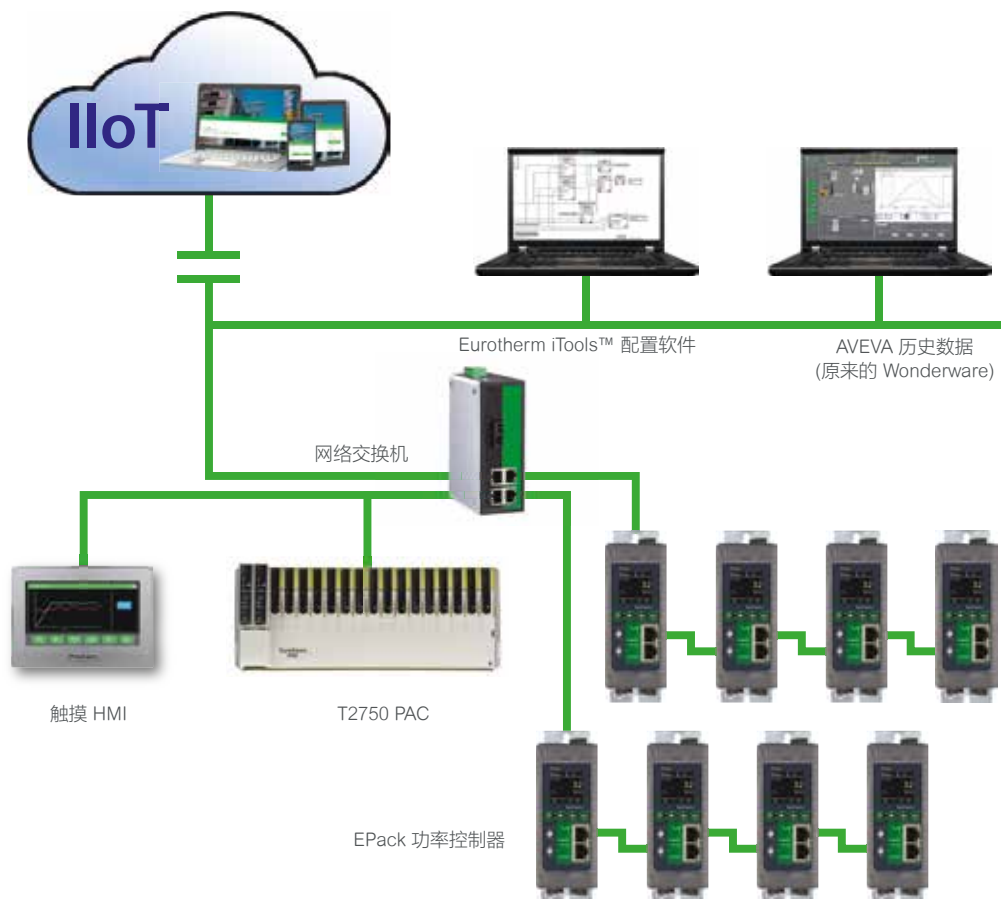


EPack 功率控制器根据负载的欧姆值自动从相角切换到过零触发模式，例如，在负载冷却的应力期间。高级启动功能允许平稳启动，负载应力较小。

能够在适当的时刻使用合适的触发模式有助于提高负载寿命，并改善能耗，同时减少谐波干扰和提高功率因子。

# 有助于减少集成时间和成本

## 本地通信，为 IIoT 和工业 4.0 做好准备



## 即插即用通信

EPack 控制器集成了主要协议的本机以太网通信，在速度和时间响应方面提供了高水平的性能。它们提供了与 PLC、网络设备和工业 4.0/IIoT 技术的简单连接。

通过 Achilles® 通信鲁棒性测试 1 级认证，提供增强的网络安全（仅适用于 Modbus TCP、以太网/IP 和 PROFINET）。

集成的双端口以太网交换机允许用户进行菊花链通信，简化了体系结构，便于集成到企业管理系统中。需要较少的输入和输出，有助于节省设备和外部接线的成本和安装时间。

## 通信选项



# 在整个产品生命周期中优化您的流程

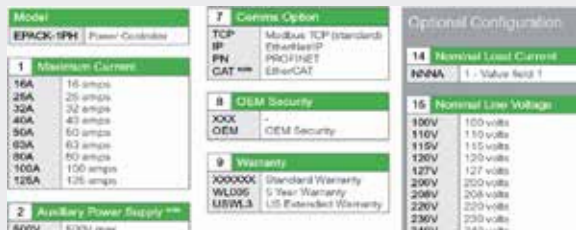
一个强大的解决方案，从选型到维护

## 简化的选型

- 减少硬件不一致的选项
- 随时升级选项
- 紧凑尺寸
- 预配置单元



1

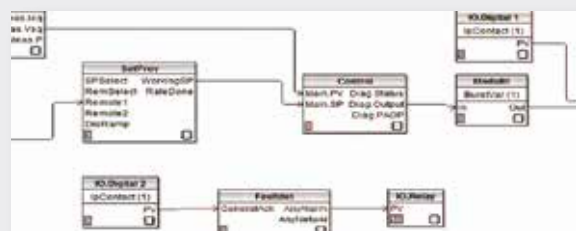


## 快速调试

- 从产品屏幕启动快速代码
- 高级配置软件
- FDT-DTM & Zeroconf 标准
- 备份和还原



2



## 高效运行

- 监测信息
- 利用 OPC Scope 软件实现实时数据可视化
- 电度表
- 具有灵活通信和 I/O 的快速动作



3

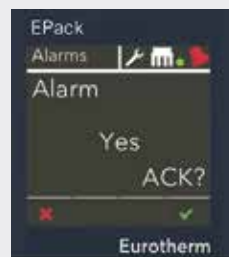


## 快速维护

- 无风扇设计
- 高速熔断检测
- 负载状态监测
- HMI 文本消息
- 通过通信进行快速诊断



4



## 保护知识产权

- 独特的防篡改选项 (OEM 安全功能)
- 有助于保护 OEM 专业知识和知识产权



5

可与 Eurotherm iTools 软件一起使用，这是一个功能强大且免费的综合 PC 工具，用于直观配置和直接监控 Eurotherm 产品以实现高级策略。

# 案例研究

## 很大限度地提高玻璃应用的能源效率

### 客户挑战

其中一个苛刻的玻璃制造过程是重力弯曲，挡风玻璃成型所需的。平板挡风玻璃通过非常精密的模具进入隧道炉。当达到合适的温度时，软化的玻璃就会下垂，在重力作用下弯曲成模具的形状。

隧道炉有数百个子区（100 至 300）需要精确和稳定的温度控制运行多种配方，以允许较大的生产灵活性。

### 解决方案

- EPack 功率控制器为每个子区域提供实际功率控制反馈，补偿加热器的任何干扰
- 控制设定值可以偏移（单位：kW），以达到所需的均匀性
- 通过以太网通信实现实时控制、测量和诊断，从而加快响应速度

### 客户利益

- 测量精确和控制精准有助于保持弯曲过程的质量和一致性
- 红外线元件的智能半波触发，很大限度地减少视觉疲劳，同时保持高功率因子
- 以太网通信有助于减少布线和 I/O 的使用



## 金属热处理的快速通讯与组态



### 客户挑战

一家领先的直升机制造商需要一个加压釜的功率控制系统。该设备用于将修补补片粘到转子叶片上。需要多区域控制，以实现温度精度和一致性，高质量的处理

### 解决方案

Eurotherm 工程项目团队利用 42 个 EPack 设备提供了多区域功率控制柜解决方案，提供：

- Modbus 通信采用 PLC 式菊花链布线，无需网络交换机
- 紧凑的尺寸允许很大限度地利用空间
- 可直接配置以适应工艺流程

### 客户利益

- 提高热压焊工艺的可靠性
- 具有灵活通信的完全集成的解决方案
- 根据客户的特定需求量量身定制的解决方案
- Eurotherm 全球服务能力提供支持和安心服务

## 半导体行业 OEM 客户的精确控制



### 客户挑战

一家为半导体行业设计和制造高能紫外激光设备的 OEM 客户要求为终端用户提供具有精确 PID 控制的三区温度控制解决方案。

他们的设备用于硅、锗和碳化硅 (SiC) 等半导体材料的快速薄退火。这些材料用于制造诸如数字存储器件、功率晶体管和用于数码相机的 CMOS 图像传感器等组件。

### 解决方案

晶圆的温度通过 E+PLC<sup>100</sup> 组合 PLC 中的三个 PID 控制回路和带以太网通信的 EPack 功率控制器来保持。电气参数和诊断通过以太网 Modbus TCP 提供。

- 精确的 PID 回路和精确的功率控制
- 具有设定点输入功能的实时测量显示
- 记录生产质量控制所需的参数

### 客户利益

- E+PLC 采用标准 IEC61131-3 编程语言，减少了学习曲线
- E+PLC<sup>100</sup> 和 EPack 设备中的本机以太网通信
- 降低解决方案的总体成本
- 通过简化布线实现快速集成
- 直接重复控制策略
- 为终端用户提供精确的可重复温度控制

## 食品和饮料应用的可重复控制

### 客户挑战

一家领先的食物和饮料行业的 OME，设计在一个连续过程的贯通型烤箱烘烤饼干。主要的挑战是提供可重复的高质量最终产品，无论是哪种批次或配方。烘烤均匀性由 40 个独立的三相加热区控制。滚轮将不同类型的饼干从烤箱入口通过管理区输送到出口。

### 解决方案

烤箱由 Eurotherm E+PLC<sup>400</sup> 组合 PLC 控制器管理，通过单个 Modbus/TCP 网络与所有 40 个 EPack 2PH 功率控制器通信。三相加热区采用 EPack 2PH 功率控制器进行控制，采用三相两控控制配置。

- 通过带有设定点编程器的 E+PLC<sup>400</sup> 组合 PLC 对每个区域进行精确的 PID 控制
- 配方管理，并以专有的防篡改技术记录批次数据，UHH 文件格式
- 历史文件通过 FTP 协议传输到服务器存档
- 带负载监控的 EPack 控制器的实时电气测量

### 客户利益

一个完整的解决方案，以监测，控制和管理数据记录的整个过程。

- 面向终端用户的可重复饼干烘焙工艺
- 由于 EPack 控制器中集成了双端口交换机功能，优化了网络，减少了交换机
- 快速集成和灵活的通信解决方案
- 用 EPack 2PH 控制器控制三相以优化设备成本
- 可用于电气性能和能源消耗的诊断
- 独立区域的灵活控制



# 选型表

对于简单的系统集成或复杂的负载管理，E-Pack 功率控制器提供高级通信功能和一系列有价值的可选功能。

对于基本功能或非可变电阻负载，E-Pack™ Lite 紧凑型功率控制器为您提供简单而不影响性能的服务。

功能	1PH		2PH		3PH	
	E-Pack™	E-Pack™ Lite	E-Pack™	E-Pack™ Lite	E-Pack™	E-Pack™ Lite
<b>控制选项</b>						
V <sup>2</sup> 控制 - V2	✓		✓		✓	
I <sup>2</sup> 控制 - I2	✓		✓		✓	
开环 - OL	✓		✓		✓	
V <sup>2</sup> 控制带限流 - V2CL	✓	—	—		✓	—
带电流限制的功率控制 - PWRCL	✓	—	✓ (PWR only)	—	✓	—
<b>负载配置</b>						
不带中性点的星形 - 3S	NA		✓		✓	
闭合三角 - 3D	NA		✓		✓	
带中性点的星形 - 4S	NA		—		✓	
开放三角 - 6D	NA		—		✓	
<b>负载类型</b>						
阻性	✓		✓		✓	
变压器初级	✓		✓		✓	
<b>加热器类型</b>						
阻性	✓		✓		✓	
二硅化钼 - MOSI	✓	—	—		✓	—
碳化硅 - CSI	✓	—	✓	—	✓	—
短波红外 - SWIR	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>触发方式</b>						
相角 - PA	✓		—		✓	
智能半波 - IHC	✓		—		只在 4S 或 6D 负载的配置中	
变周期过零触发 - BF	✓		✓		✓	
固定周期过零触发 - FX	✓		✓		✓	
逻辑模式 - LGC	✓		✓		✓	
<b>通信</b>						
连接	双 RJ45 以太网端口连接到内部交换机，EtherCAT 选项除外（仅限双端口从控制器）	—	连接到内部交换机的双 RJ45 以太网端口	—	连接到内部交换机的双 RJ45 以太网端口	—
协议	Modbus TCP、EtherNet/IP、PROFINET 或 EtherCAT	—	Modbus TCP、EtherNet/IP、PROFINET	—	Modbus TCP、EtherNet/IP、PROFINET	—
iTools 软件支持	克隆，高级配置	—	克隆，高级配置	—	克隆，高级配置	—
<b>功能</b>						
标准功能	负载故障检测、测量、快速启动		负载故障检测、测量、快速启动		负载故障检测、测量、快速启动	
可选的可升级功能	图形布线、OEM 安全功能、能量计数器	—	图形布线、OEM 安全功能、能量计数器	—	图形布线、OEM 安全功能、能量计数器	—

Life Is On

Schneider Electric

## 施耐德自动化控制系统（上海）有限公司

云岭东路 89 号，长风国际大厦 11 层  
中国 上海 200062  
电话：+86(21) 6065 7081  
info.eurotherm.cn@se.com

www.eurotherm.com

请联系当地 Eurotherm 销售团队获得更多支持

