

EUROTHERM灵活的解决方案

# 可控硅

选择指南



...功率控制



Invensys  
EUROTHERM

# 出色的控制与数据管理功能

Eurotherm因其控制与数据管理产品的出色性能而闻名全球。其温度与过程控制器广泛应用于制造业、化工与石油生产以及科学研究。

## 齐全的产品系列

在电热控制与其它开关应用方面，Eurotherm可提供众多的可控硅装置以适应您的所有需求。无论负载为恒定的还是可变电阻，电感还是变压器耦合型，单相还是三相，我们都可以提供完全能满足您的要求的可控硅。我们的标准产品系列适用于高达1500安的应用要求，但通过使用专用的驱动装置和动力装置，该产品系列可扩展几千安。

## 最佳点火模式的选择

即使是低到一循环的电源电压，可控硅都能以长脉冲或短脉冲输送功率，这样能保证负载与加热器的要求完全匹配。相角点火可用于电感或变压器耦合负载或者需要限制电流的应用。这种精准的输送功率控制能达到更佳的温度控制效果，从而提高产品质量。此外，可控硅的快速开关功能可以减少对加热器元件产生热机械应力，从而减少故障时间与降低维护费用。

## 可控硅电流计算

以下公式提供了一种计算各种电阻负载可控硅电流（IT）的简易方法。IT的计算值再乘以1.2后，即可以允许一定的电源电压波动和负载的制造公差。

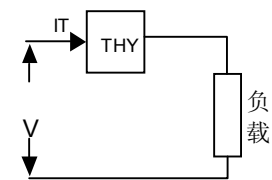
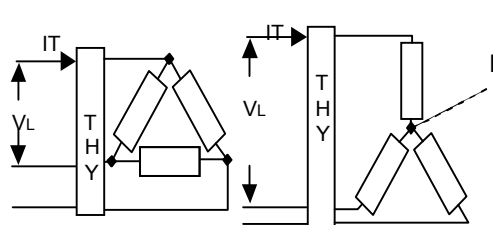
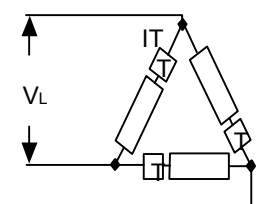
## 数字通信

在可控硅装置上加装数字通信装置可进一步改善过程管理。这样能确保下载设定值的数字精确性，适用于大型多区设备。因只需使用单条数字链路连接多区段与中央程序器，所以无需校准模拟信号，并可减少配线。这可以是Eurotherm PC3000、可编程逻辑控制器或个人电脑。使用数字通信装置还可以记录过程参数、能耗、异常情况、故障与报警。

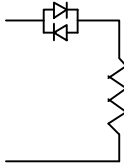
## 如何使用本选择指南

使用本《可控硅选择指南》可选择合适的可控硅装置以满足您的要求。

1. 如果你知道当前使用的是何种负载，则可阅读标题为“负载类型”的一节，获得有关挑选一种可控硅以适合于该负载。
2. 如果你知道你对可控硅特点的要求，请阅读“可控硅特点指南”一节，这样你就会选择带有相应特征的可控硅”。
3. 阅读中间的几页可以了解到有关特定负载类型的可控硅的补充信息。
4. 你可以在本页查找到计算电阻负载可控硅电流所需的公式。

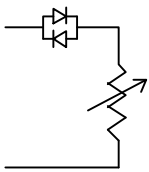
<p><b>单相</b></p> 	<p>可控硅电流(IT) = <math>\frac{\text{功率}}{\text{电压}}</math></p> <p>例：电压为230伏的3kW负载 <math>IT = \frac{3000}{230} = 13 \text{ A}</math></p> <p>应用安全系数，电流 = <math>13 \times 1.2 = 16 \text{ A}</math> A 16 A，可使用230伏的可控硅装置。</p>
<p><b>三相（3或4线负载）</b></p> 	<p>可控硅电流(IT) = <math>\frac{\text{功率}}{1.732 \times \text{可变损耗}}</math></p> <p>例：电压为415V伏的60 kW的负载，3相电源 <math>IT = \frac{60,000}{1.732 \times 415} = 83 \text{ A}</math></p> <p>应用安全系数，电流 = <math>83 \times 1.2 = 100 \text{ A}</math> 可使用100 A，415伏的三相可控硅装置</p> <p><b>提示：</b>如果电压 = 415伏，只需将功率（kW）值乘以1.4以获得IT值，如在上例中，<math>IT = 60 \times 1.4 = 84 \text{ A}</math>或者乘以1.7以纳入20%的安全系数。</p>
<p><b>三相（6线开头三角形连接法）</b></p> 	<p>(IT) = <math>\frac{\text{功率}}{3 \times \text{可变损耗}}</math></p> <p>例：电压为415V伏的100 kW的负载，3相电源 <math>IT = \frac{100,000}{3 \times 415} = 80 \text{ A}</math></p> <p>应用安全系数，电流 = <math>80 \times 1.2 = 96 \text{ A}</math> 可使用100 A，415伏的三相可控硅装置</p>

# 负载类型



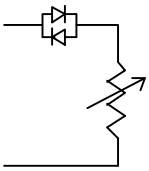
在其温度范围内电阻值不会发生很大变化的电阻元件  
(低温电阻系数), 如奥氏体合金 (NiCr, NiCrFe)。如商标名Nikrothal。电阻变化一般为7%

到  
恒定负载电阻



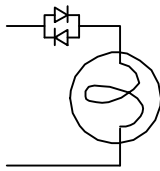
电阻值会随温度变化而改变的电阻元件 (尤其是电阻的正温度系数较大的元件), 如钨 (W)、钼(Mo)或二硫化钼 (MoS<sub>2</sub>)。后者的商标名为Kanthal Super: 电阻变化为20:1

到  
可变负载电阻



电阻值会随时间变化而改变的电阻元件 (他们的电阻也可能会随温度变化而改变), 碳化硅, 示例商标名为Hot Rod。电阻一般会随时间 (与温度) 增大2到4倍。

到  
可变负载电阻



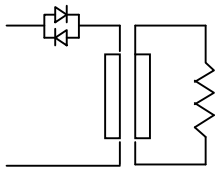
红外线  
这将取决于加热器的波长。

长波  
( $>1.5\mu\text{m}$ )  
(多数介质)

短波  
( $>1.5\mu\text{m}$ )  
(有些介质)

到  
恒定负载电阻

到  
可变负载电阻



电阻元件通过变压器连接。

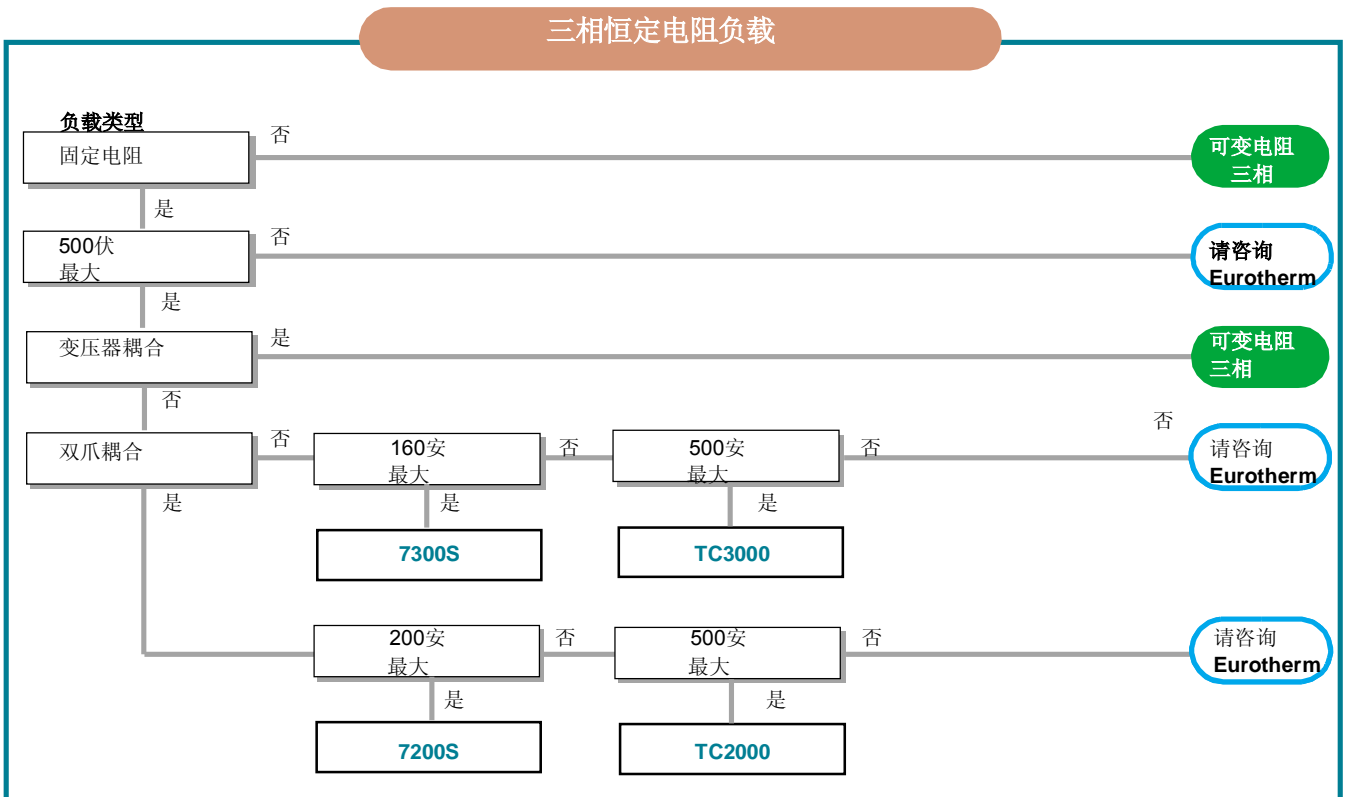
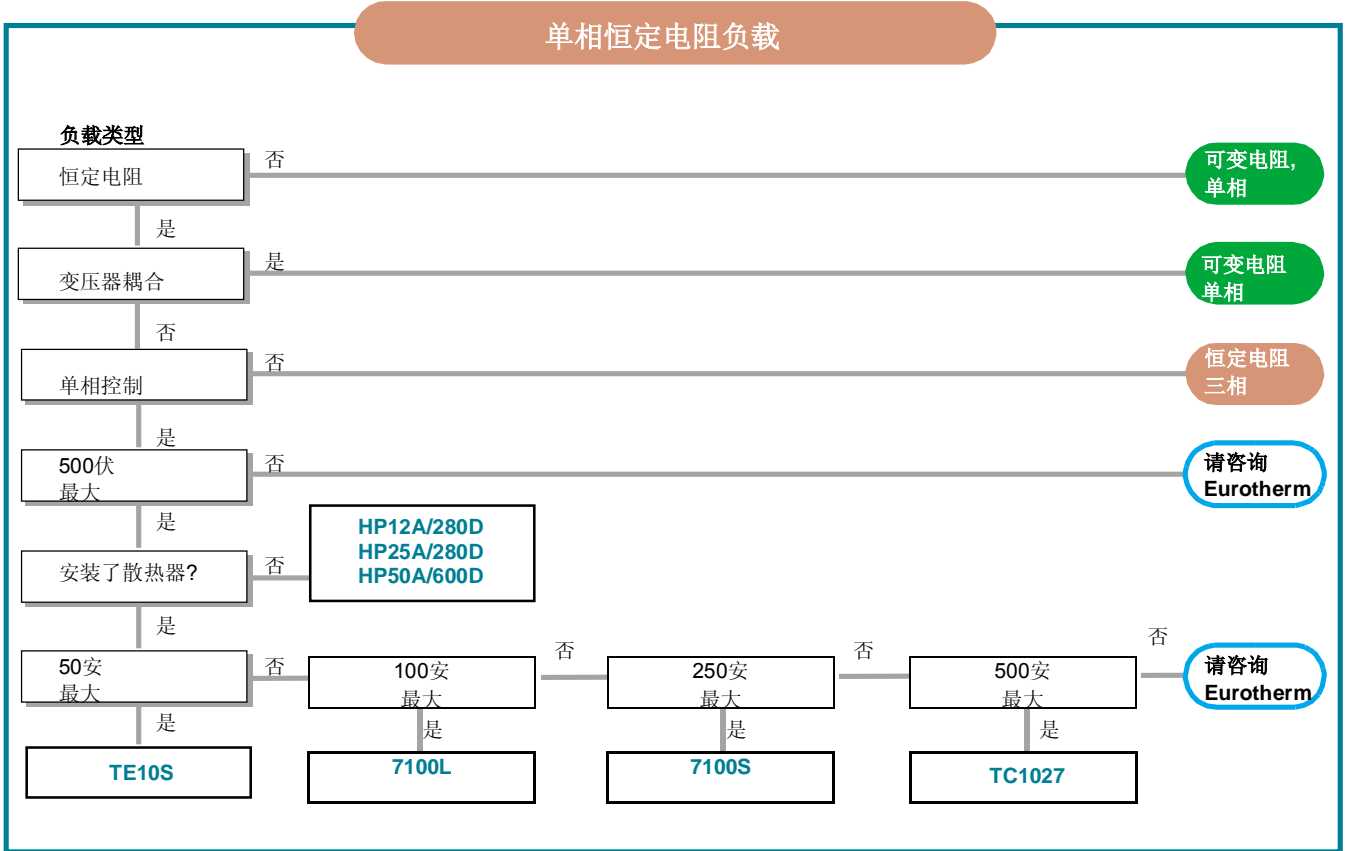
到  
可变负载电阻



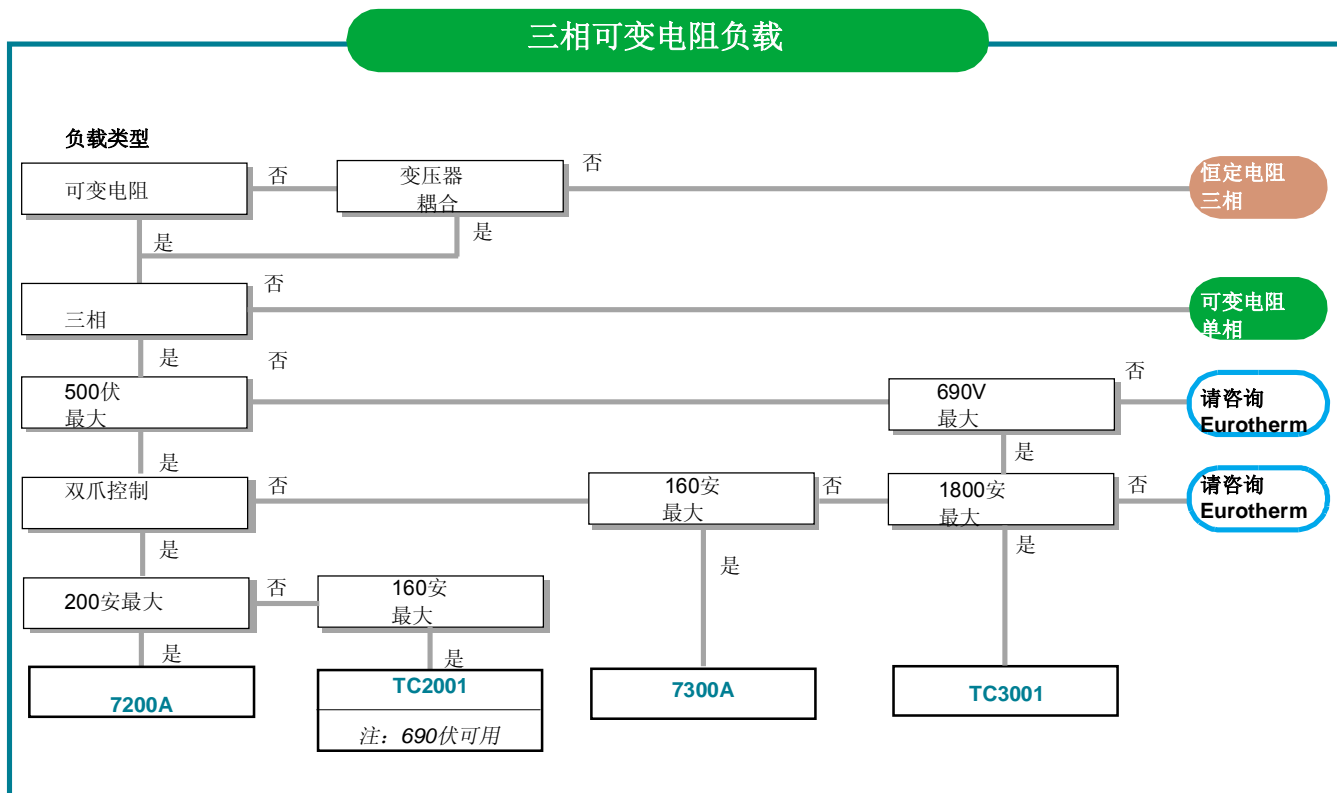
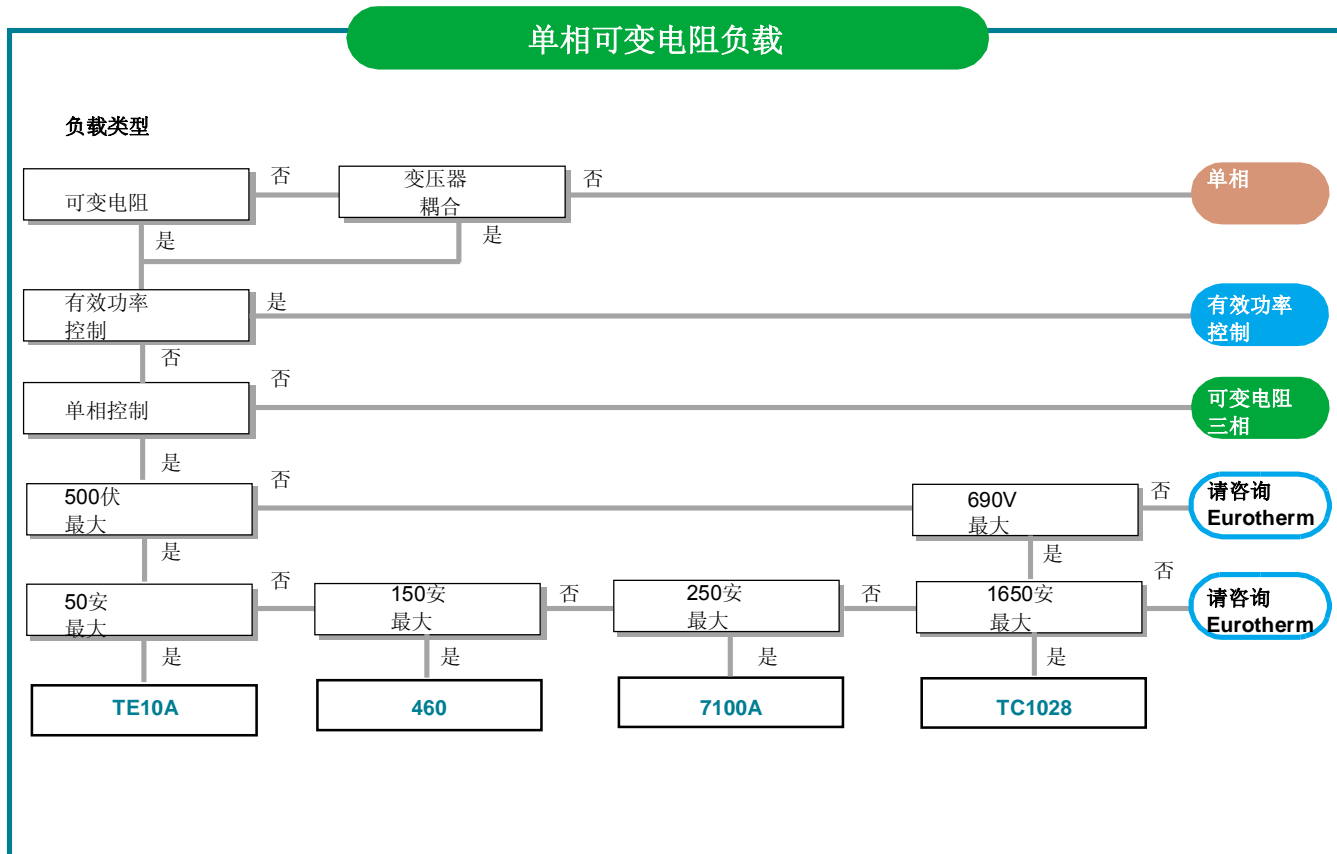
负载特征未知

请咨询  
Eurotherm

# 恒定电阻负载的 可控硅选择图



# 可变电阻负载的可控硅选择图



# 固态继电器

Eurotherm的系列固态继电器可驱动小至几瓦，大到数千瓦的电阻型加热元件。本公司可提供接收交流与直流逻辑信号与模拟输入的各种型号。这些产品适合于：

- SWIR加热器
- 热成型
- 烤炉
- 挤塑
- 塑料造型
- 包装
- 试验炉
- 电热
- HVAC



恒定  
电阻负载

HP系列

## 零交叉“冰球”型

直流逻辑输入  
LED指示灯



7100L

恒定  
电阻负载

## 经济型“定形”装置

交流/直流逻辑输入  
额定电流高达100安  
DIN杆或板式安装



TE10S

恒定  
电阻负载

## 适用于短波红外线负载

占空间小  
部分负载故障检测  
适用于SWIR负载



7100S

恒定  
电阻负载

## 单相通信SSR

直流/交流逻辑输入或4-20mA的模拟输入  
报警选项：  
可控硅短路、部分负载故障、负载开路  
最大额定电流为250 A  
Modbus通信  
适用于SWIR负载



450

恒定  
电阻负载

## 便于维护的可拆卸装置

模拟与逻辑输入  
部分负载故障检测  
从高达150安的单端输入端可以控制多个装置



TC1027

恒定  
电阻负载

## 强电流—高达500安

直流/交流逻辑输入或模拟输入  
零交叉点火

也可提供专用的TU系列可控硅

零交叉点火  
指示器的LED

恒定  
电阻负载



3RC18A/510D

三相双爪开关， 三线恒定电阻负载  
额定电流高达200安  
诊断故障检测  
直流/交流逻辑或模拟时间比例输入  
适用于SWIR负载

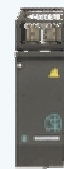
恒定  
电阻负载



7200S

三相双爪开关， 三线负载  
适用于恒定电阻负载  
额定电流高达500安  
可用部分负载失衡检测  
2 x单相控制

恒定电阻  
负载



TC2000

三相双爪开关， 恒定电阻负载  
额定电流高达160安  
输入直流逻辑或模拟  
逻辑/快速循环点火  
诊断负载故障检测

恒定电阻  
负载



7300S

电感、电阻或可变电阻负载的实际三相控制  
相角或快速循环点火  
高达500安的额定电流  
逻辑与模拟输入

电感负载

恒定电阻  
负载



TC3000

也可提供425A与TU系列专用可控硅。

# 功率控制器

Eurotherm的系列功率控制器可驱动复合与变压器耦合负载。这些产品能从离散的控制器和可编程逻辑控制器接收输入，并提供全套全波、半波与相角点火模式以适合于各种负载。

 <p>TE10A</p>	<p>可变 电阻负载</p>	<p><b>紧凑、结实的设计</b> 模拟输入 相角，先进的单循环+猝发点火 可限制电流 高达50安的额定电流</p>
 <p>7100A</p>	<p>可变 电阻负载</p>	<p><b>相角或快速循环点火</b> 可选电流极限 可控硅短路、负载开路与部分负载故障报警 适用于变压器猝发点火 高达250安的额定电流</p>
 <p>460</p>	<p>可变电阻 负载</p>	<p><b>插入设备</b> 相角或快速循环点火 电流极限 部分负载故障报警 适用于变压器猝发点火 高达150安的额定电流</p>
 <p>TC1028</p>	<p>可变 电阻负载</p>	<p><b>强电流—高达1650安</b> 相角或快速循环点火 电流极限 部分负载故障报警 适用于变压器猝发点火 另请参见《MC1028驱动器装置》</p>
 <p>7200A</p>	<p>可变 电阻负载</p> <p>电感 负载</p>	<p><b>三相双爪开关，三线负载</b> 高达200安的额定电 流模拟输入 单循环+猝发点火 适合于电感负载 诊断负载故障分析</p>
 <p>TC2001</p>	<p>可变 电阻负载</p> <p>电感 负载</p>	<p><b>三相双爪开关，三线负载</b> 适合于电感负载 有效功率反馈 模拟输入 部分负载失衡检测 高达1650安的额定电流</p>

专用TU系列可控硅



### 电感、电阻或可变电阻负载的实际三相控制

相角或快速循环点火  
部分负载失衡检测  
高达1800安的额定电流  
数字通信  
有效功率控制



可变  
电阻负载

电感  
负载

TC3001

### 单相功率控制额定电流高达400安

高达500安的额定电流  
适合于电感、恒定或可变电阻负载的相角或快速循环点火  
数字通信



有效功率  
控制

TE10P

### 控制适合于所有负载类型的单相功率

额定电流高达125安。专用于较高功率的驱动器。带有电流极限的猝发与相角点火。  
电压、电流或功率反馈。插入式设计与前面板插座辅助设置与维护。



有效功率  
控制

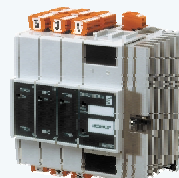
TE10P

## ... 相关功率控制产品

### REMIO数字通信接口

7100L、7100S或TE10S Eurotherm固态继电器可使用REMIO接口配电而与通信主设备通信。  
最高可提供32SSR的时间比例控制，通过数字通信而实现经济适用的多区段控制。

通信输入/通信输出型可配用简易SSR。



### MC系统驱动器装置

TC系列可控硅的控制电子装置经重新封装成一系列MC驱动器，可配用外部、强电流、气冷或水冷可控硅设备。MC1028用于单相应用、MC2001用于三相负载的双爪控制，MC3001用于全三相控制。



### 483负载定序器

483负载定序器可防止多个加热负载同时接通。这样可以减少对电源电网的干扰。每台483最多可控制四个负载，通过级联四台装置，最多可控制16个负载。



### TU1400系列

使用TU系列后，一台功率控制器可驱动4个负载，降低了布线与安装费用。TU1450与TU1470可驱动恒定电阻负载。TU1451与TU1471则可驱动可变电阻和变压器耦合负载。所有TU产品都可使用Modbus与Profibus通信。



# 可控硅特点指南—选择图与技术规格

	固态继电器								
	 HP系列	 7100L	 TE10S	 7100S	 450	 TC1027	 3RC18A	 7200S	 TC20
加热器类型									
电阻	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SWIR (短波红外线)			●	●		●		●	●
可变电阻									
电感/变压器耦合									
有效功率控制									
最大电流(安)	50A*	100A	50A	250A	150A	500A	18A	200A	500
受控相位	1	1	1	1	1	1	3	2	2
输入	L	L	L	A/L	A/L	L	L	A/L	A/L
点火模式	B	B	B	B	B	P	B	B	B
选项									
PLF与/或PLU			●	●	●			●	●
电流极限									
插入式结构					●				
诊断				●				●	
报警			●	●	●				
数字通信				●					

\* 如果安装在相应的散热器上。

L = 逻辑点火

A = 模拟点火

B = 猝发点火

P = 相角点火

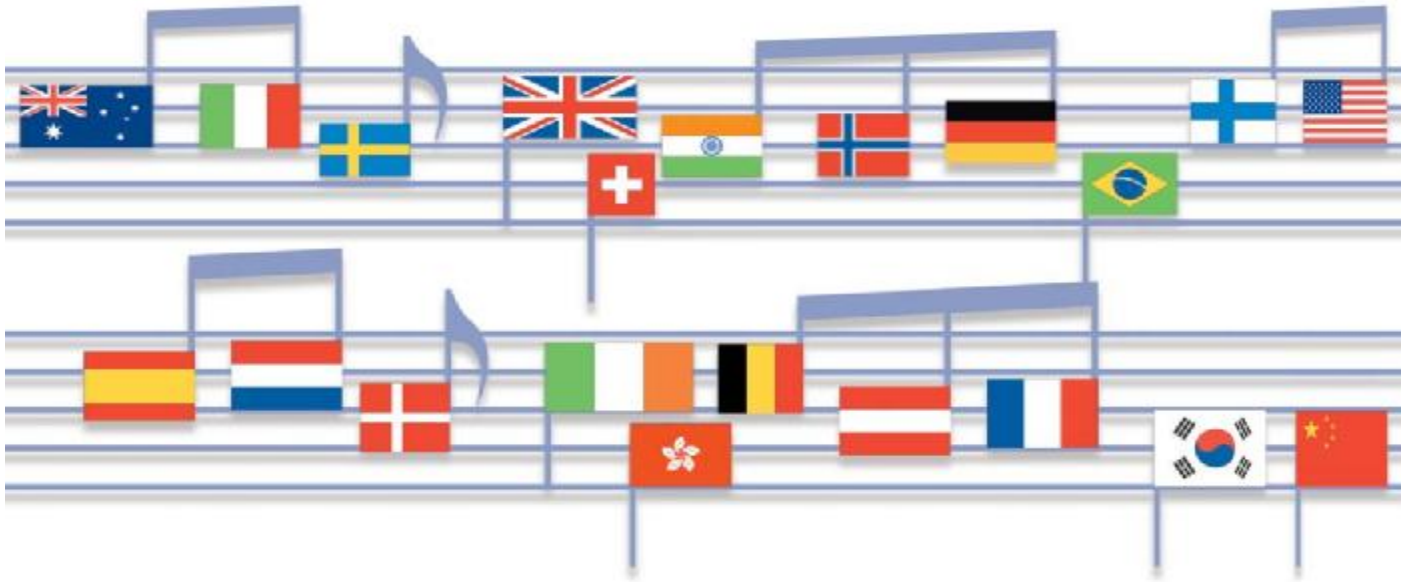
S = 单循环点火

## 功率控制器

7300S		TC3000		TE10A	7100A	460	TC1028	7200A	TC2001	7300A	TC3001	TE10P	470
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
160A	500A	50A	250A	150A	1200A	200A	1200A	1600A	1000A	400A	150A		
3	3	1	1	1	1	2	2	3	3	1	1		
A/L	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	P/B/S	P/B/S	P/B/S	P/B/S	P/B/S	B/S	B/S	P/B/S	P/B/S	P/B/S	P/B/S	P/B/S	P/B/S
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Eurotherm: 国际销售与服务点

掌握并提供本地支持是Eurotherm业务的重要组成部分。除了Eurotherm遍及全球的办事处外，还有众多合作伙伴与实力雄厚的技术支持团队，确保为您提供满意的服务。



**澳大利亚 悉尼**  
Eurotherm Pty. Ltd.  
电话: (+61 2) 9838 0099  
传真: (+61 2) 9838 9288  
电子邮箱: [info@eurotherm.com.au](mailto:info@eurotherm.com.au)

**奥地利 维也纳**  
Eurotherm GmbH  
电话: (+43 1) 7987601  
传真: (+43 1) 7987605  
电子邮箱: [euoetherm@eurotherm.at](mailto:euoetherm@eurotherm.at)

**比利时与卢森堡 Moha**  
Eurotherm S.A/N.V.  
电话: (+32) 85 274080  
传真: (+32) 85 274081  
电子邮箱: [info@eurotherm-belgium.be](mailto:info@eurotherm-belgium.be)

**巴西 坎皮纳斯**  
Eurotherm Ltda.  
电话: (+5519) 3707 5333  
传真: (+5519) 3707 5345  
电子邮箱: [euoethermltda@euoethermltda.com.br](mailto:euoethermltda@euoethermltda.com.br)

**丹麦 哥本哈根**  
Eurotherm Danmark AS  
电话: (+45 70) 234670  
传真: (+45 70) 234660  
电子邮箱: [info@eurotherm.se](mailto:info@eurotherm.se)

**芬兰 Abo**  
Eurotherm Finland  
电话: (+358) 22506030  
传真: (+358) 22503201

**法国 里昂**  
Eurotherm Automation SA  
电话: (+33 478) 664500  
传真: (+33 478) 352490  
电子邮箱: [ea@automation.eurotherm.co.uk](mailto:ea@automation.eurotherm.co.uk)

**德国 林堡**  
Eurotherm Deutschland GmbH  
电话: (+49 6431) 2980  
传真: (+49 6431) 298119  
电子邮箱: [info@regler.eurotherm.co.uk](mailto:info@regler.eurotherm.co.uk)

**香港与中国**  
Eurotherm Limited North Point  
电话: (+85 2) 28733826  
传真: (+85 2) 28700148  
电子邮箱: [euoetherm@eurotherm.com.hk](mailto:euoetherm@eurotherm.com.hk)

**广州办事处**  
电话: (+86 20) 8755 5099  
传真: (+86 20) 8755 5831

**北京办事处**  
电话: (+86 10) 6567 8506  
传真: (+86 10) 6567 8509

**上海办事处**  
电话: (+86 21) 6145 1188  
传真: (+86 21) 6145 1187

**印度 Chennai**  
Eurotherm India Limited  
电话: (+91 44) 24961129  
传真: (+91 44) 24961831  
电子邮箱: [sales@eurothermdel.com](mailto:sales@eurothermdel.com)

**爱尔兰 都柏林**  
Eurotherm Ireland Limited  
电话: (+353 1) 4691800  
传真: (+353 1) 4691300  
电子邮箱: [info@eurotherm.ie](mailto:info@eurotherm.ie)

**意大利 科摩**  
Eurotherm S.r.l.  
电话: (+39 31) 975111  
传真: (+39 31) 977512  
电子邮箱: [info@eurotherm.it](mailto:info@eurotherm.it)

**韩国 汉城**  
Eurotherm Korea Limited  
电话: (+82 31) 2738507  
传真: (+82 31) 2738508  
电子邮箱: [help@eurotherm.co.kr](mailto:help@eurotherm.co.kr)

**荷兰 Alphen a/d Rijn**  
Eurotherm B.V.  
电话: (+31 172) 411752  
传真: (+31 172) 417260  
电子邮箱: [sales@eurotherm.nl](mailto:sales@eurotherm.nl)

**挪威 奥斯陆**  
Eurotherm AS  
电话: Oslo (+47 67) 592170  
传真: (+47 67) 118301  
电子邮箱: [info@eurotherm.se](mailto:info@eurotherm.se)

**西班牙 马德里**  
Eurotherm España SA  
电话: (+34 91) 6616001  
传真: (+34 91) 6619093  
电子邮箱: [ventas@iberica.eurotherm.co.uk](mailto:ventas@iberica.eurotherm.co.uk)

**瑞典 马尔摩**  
Eurotherm AB  
电话: (+46 40) 384500  
传真: (+46 40) 384545  
电子邮箱: [info@eurotherm.se](mailto:info@eurotherm.se)

**瑞士 Freienbach**  
Eurotherm Produkte (Schweiz)  
AG  
电话: (+41 55) 4154400  
传真: (+41 55) 4154415  
电子邮箱: [epsag@eurotherm.ch](mailto:epsag@eurotherm.ch)

**英国 沃信**  
Eurotherm Limited  
电话: (+44 1903) 268500  
传真: (+44 1903) 265982  
电子邮箱: [info@eurotherm.co.uk](mailto:info@eurotherm.co.uk)  
网址: [www.eurotherm.co.uk](http://www.eurotherm.co.uk)

**美国 弗吉尼亚 Leesburg**  
Eurotherm Inc.  
电话: (+1 703) 443 0000  
传真: (+1 703) 669 1300  
电子邮箱: [info@eurotherm.com](mailto:info@eurotherm.com)  
网址: [www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com)

Eurotherm还在以下各国派驻有代表:

阿尔及利亚	马里
阿塞拜疆	墨西哥
巴林	新西兰
孟加拉国	尼日尔
贝宁	尼日利亚
波斯尼亚与黑塞哥维那	阿曼
保加利亚	巴勒斯坦
布基纳法索	菲律宾
喀麦隆	波兰
加拿大	波多黎各
捷克共和国	塔林
埃及	罗马尼亚
格鲁吉亚	俄罗斯
希腊	沙特阿拉伯
几内亚-科纳克里	塞尔维亚与黑山
匈牙利	新加坡
印度尼西亚	斯洛伐克共和国
伊朗	斯洛文尼亚
伊拉克	南非
以色列	斯里兰卡
象牙海岸	泰国
日本	多哥
约旦	突尼斯
哈萨克斯坦	土耳其土库曼
肯尼亚	斯坦阿拉伯联合
科威特	酋长国
拉脱维亚	乌克兰
立陶宛	乌兹别克斯坦
马来西亚	

代表:

© Eurotherm有限公司2006版权所有

Invensys、Eurotherm、Eurotherm标志、Chessell、Mini8与Wonderware都是Invensys公司及其子公司和联营公司的商标。其它所有品牌则为其所有人的商标。

版权所有。未经Eurotherm有限公司的授权，不得以任何方式复制、修改或传递本文件，也不得保存在除用于操作设备外的检索系统中。

Eurotherm有限公司坚持不断开发和改进产品的方针。因此，本文件中的规格随时可能更新，恕不另行通知。

本文件中的信息是真实的，但仅供参考。Eurotherm有限公司对因本文件中的错误所造成的损失概不负责。