

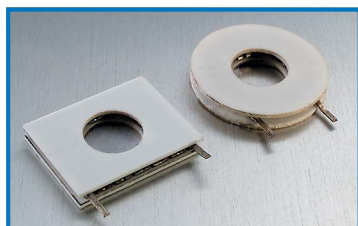
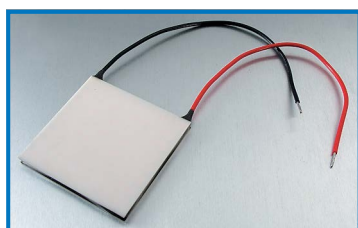
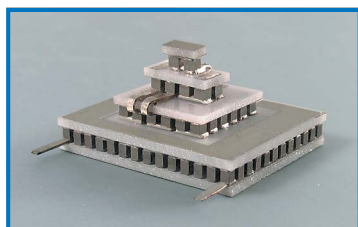
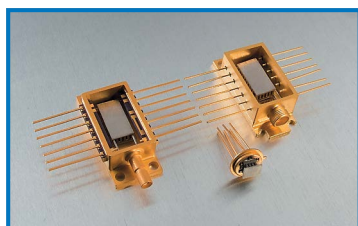
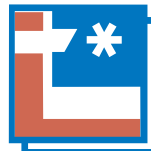
克里特米尔 产品介绍

半导体热电模块

半导体冷却系统

半导体发电机





公司简介 2

产品优势 3

热电模块简介 5

工业用热电模块 8

无线电微电子热电模块 15

多级热电模块 17

日用冷却热电模块 20

特殊（定制）热电模块 21

应用软件 22

半导体发电模块 23

半导体冷却器 26

半导体发电机 28





公司简介

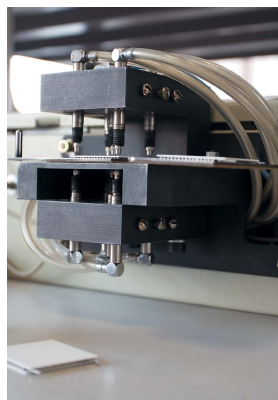
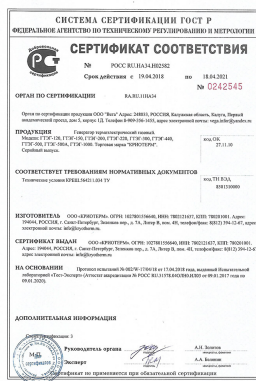
KRYOTHERM (克里特米尔) 公司成立于1992年, 其前身是苏联军事和航天工业热电开发研究所, 拥有40年的研究和开发半导体热电系统经验。KRYOTHERM (克里特米尔) 是世界著名的设计和制造高品质热电产品的公司。

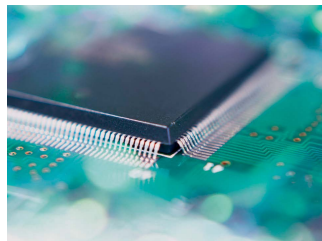
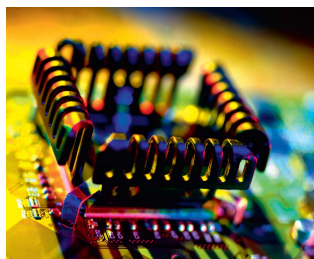
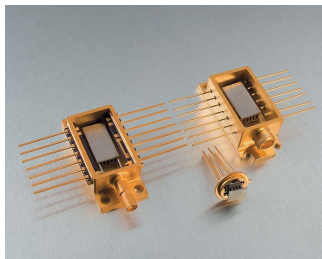
KRYOTHERM公司现有员工200多人, 其中博士12人, 全球各地拥有500多家用户。

KRYOTHERM拥有250多种热电产品, 主要包括半导体热电模块、半导体冷却系统、半导体发电机。产品以性能可靠稳定、热转换效率高著称, 并拥有多项国际认证, 包括质量管理体系ISO 9001:2000。

产品应用领域包括军工、无线电通信、医疗、科学实验、航天、核工业、石化、电力等。

为客户提供全方位的服务和工程技术支持; 以满足客户的期望为宗旨, 高质量的产品为保证。





从有人类历史的那一天起，人类就从来没有停止过对能源的探索。在工业蓬勃发展的今天，人们逐渐认识到能源环保和可持续应用的重要性。

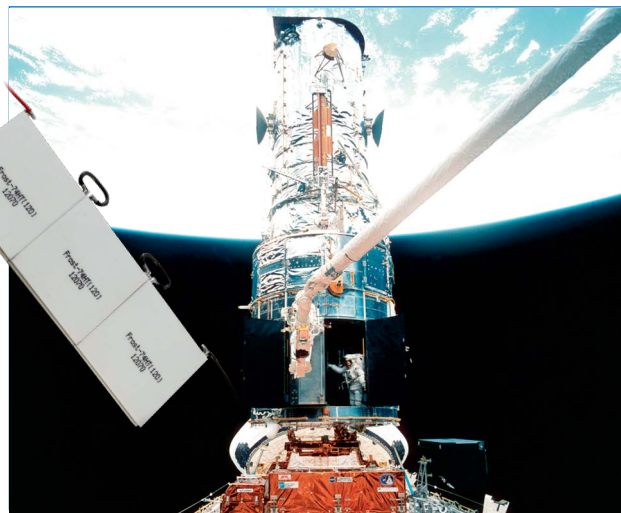


欧洲科学家汤姆塞贝克在1821年发现了热能直接转化为电能的现象；Jean Peltier发现了固态热电体。著名的苏联物理学家、院士阿布拉姆·费奥多罗维奇·约法自20世纪30年代初以来，和他的同事合成了半导体热电合金，为今天热电制冷和发电装置的应用奠定了基础。Kryotherm公司是约法科技成果的延续。

热电模块的主要应用是半导体制冷，半导体制冷又称电子制冷，或者温差电制冷，是一种固体制冷方式，它是靠空穴和电子在运动中直接传递热量来实现的，是介于制冷技术和半导体技术边缘的学科，它利用特种半导体材料构成的P-N结，形成热电偶对，产生珀尔帖效应，即通过直流电制冷的一种新型制冷方法，与压缩式制冷和吸收式制冷并称为世界三大制冷方式。

半导体制冷的优势及特点：

1. 环保：无压缩机，不需要任何制冷剂，没有污染；无机械旋转部件，不会产生回转效应；安装容易，工作时没有震动、噪音、使用寿命长（稳态工作时间超过30万小时），可靠性高。
2. 效率高：半导体制冷片具有两种功能，既能制冷，又能加热，制热效率很高，永远大于1。因此使用一个片件就可以代替分立的加热系统和制冷系统。
3. 热惯性系数非常小，制冷制热时间很快，在热端散热良好冷端空载的情况下，通电不到一分钟，制冷片就能达到最大温差。温差范围，从+90°C到-130°C都可以实现。
4. 体积小（2.7*2.7*1.65 mm），可实现微小器件制冷。



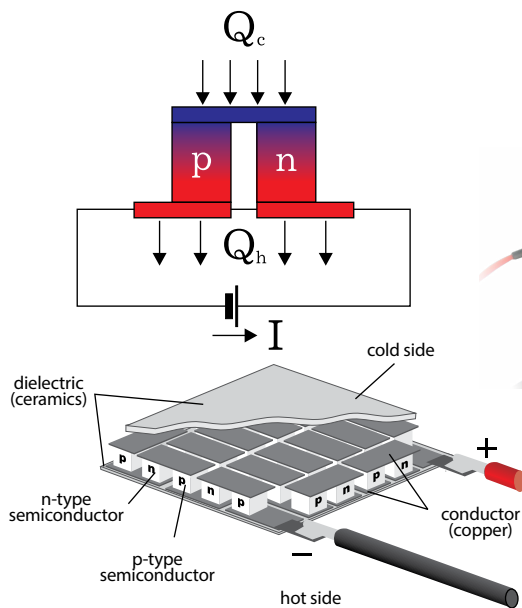
5. 控制性能好：通过对输入电流的控制，可实现高精度的温度控制，再加上温度检测和控制手段，很容易实现远程计算机控制，便于自动控制系统集成。

6. 半导体制冷片的单个制冷元件的功率很小，但组合成电堆的功率就可以做的很大。

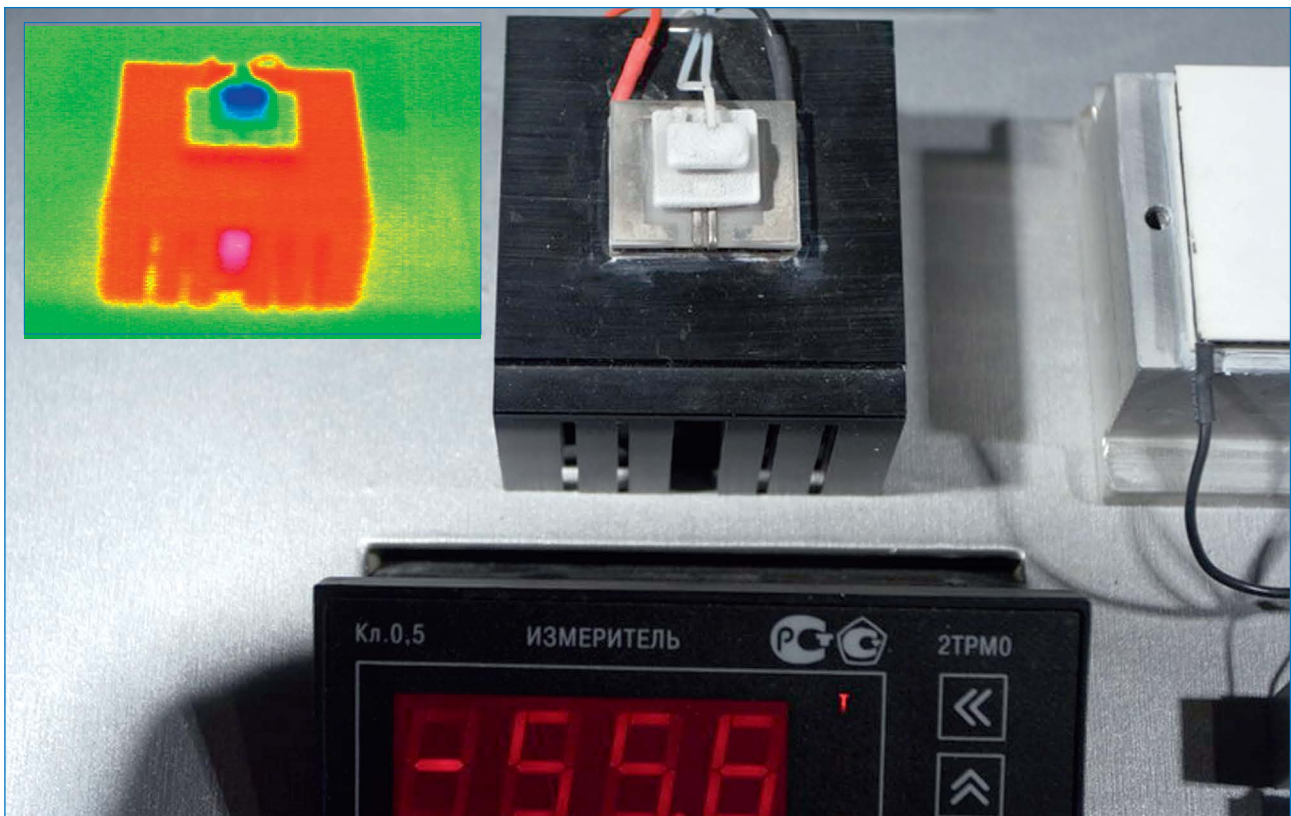
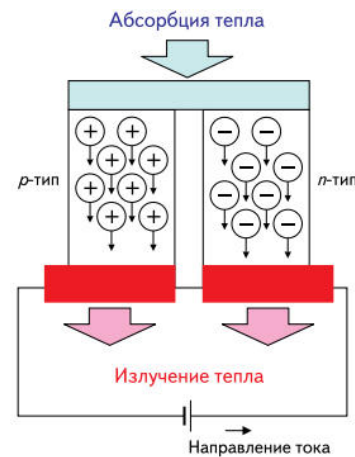
7. 半导体制冷片的反向使用就是温差发电，即所谓的半导体发电机。目前可做到1000-2000W连续工作。



半导体热电模块是通过改变直流电流的极性来实现在同一制冷片上的制冷或加热，这个效果的产生本质就是热电原理，下图就是一个单片的制冷片，它由两片陶瓷片组成，其中间有N型和P型的半导体材料（碲化铋）。



半导体热电模块的工作原理是：当一块N型半导体材料和一块P型半导体材料连结成电偶对时，在这个电路中接通直流电流后，就能产生能量的转移，电流由N型元件流向P型元件的接头吸收热量，成为冷端由P型元件流向N型元件的接头释放热量，成为热端。吸热和放热的大小是通过电流的大小以及半导体材料N、P的元件对数来决定。制冷片内部是由上百对电偶联成的热电堆，以达到增强制冷（制热）的效果。

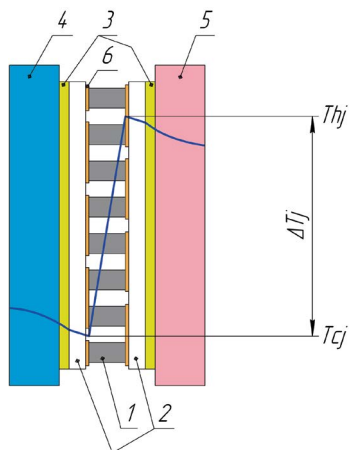




热电模块简介

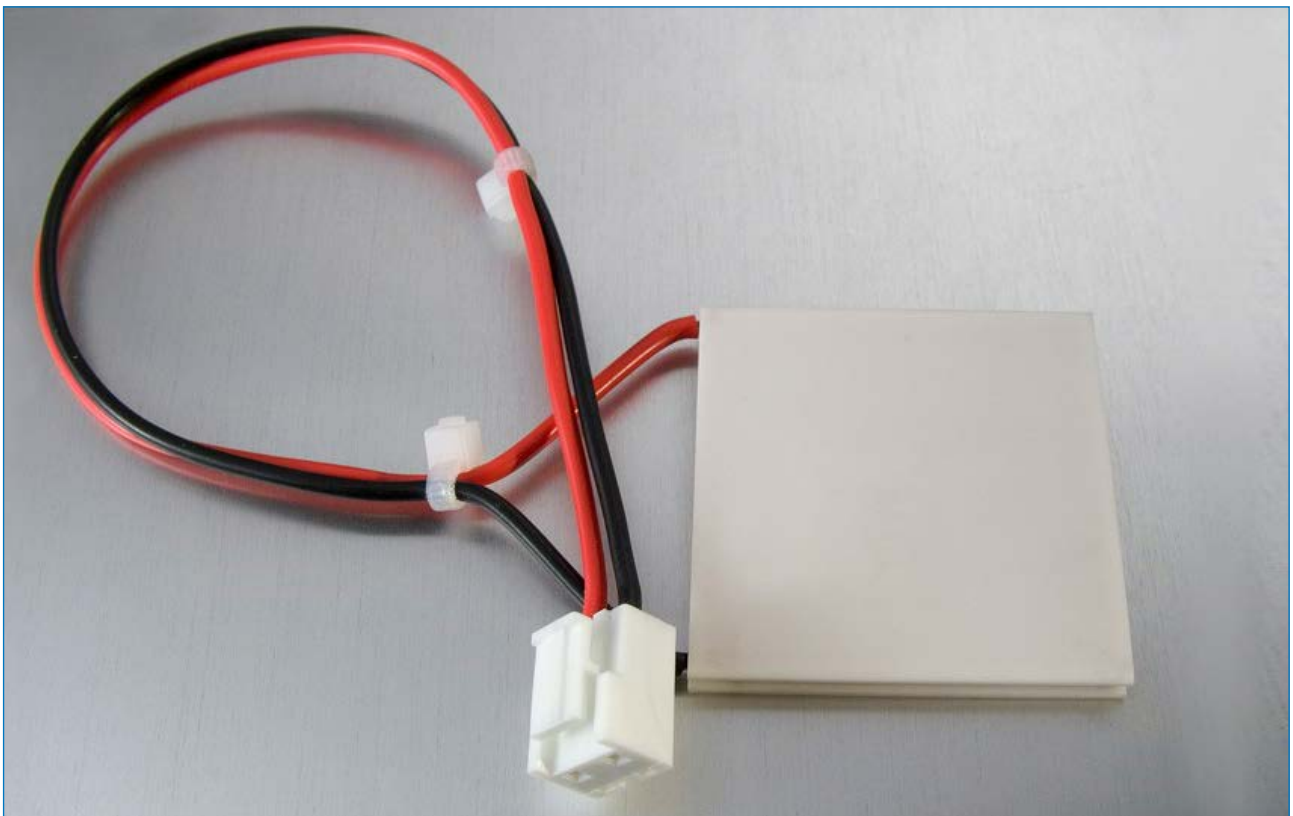
缩略语和定义

TEC	热电制冷模块
TEE	热电原件(P型或N型)
$\Delta T_{\max}$	冷侧和热侧最大温差($\Delta T_{\max} = T_{hj \max} - T_{cj \min}$)
$I_{\max}$	当冷、热两侧达到最大温差时的最大电流
$U_{\max}$	当冷、热两侧达到最大温差时的最高电压
$Q_{\max}$	最大制冷功率
R_{ac}	1KHz交流电阻



- 1 - 热电元件 (n型和p型) ;
- 2 - 陶瓷基板;
- 3 - 导热润滑酯;
- 4 - 冷面;
- 5 - 热面;
- 6 - TEC 接头;
- T_{cj} ; T_{hj} - 冷面, 热面接头处温度 ;

温度梯度示意图





1. KRYOTHERM的热电模块目录列出了每个模块的基本高度。在订购单中没有特殊要求的情况下，低温温度控制模块的高度与基准高度差不超过 ± 0.15 毫米。在这种情况下，模块包内的标准高度差不超过 ± 0.05 毫米，平行模块的公差为0.03毫米。对于带有金属化的微型模块，标准高度公差和平行度分别为 ± 0.15 毫米和0.15毫米。

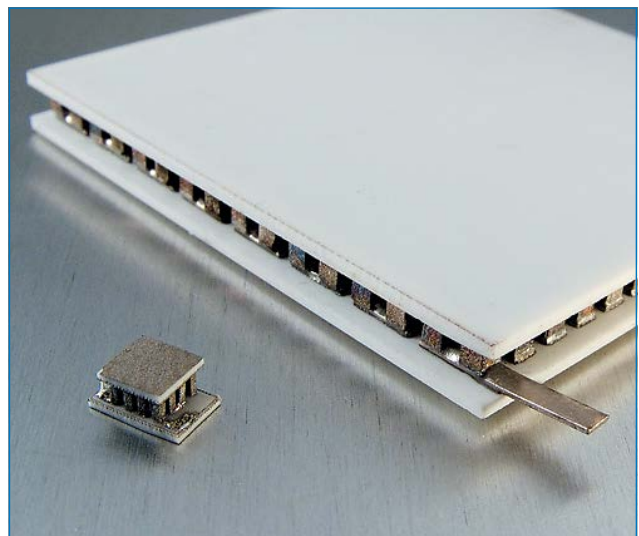
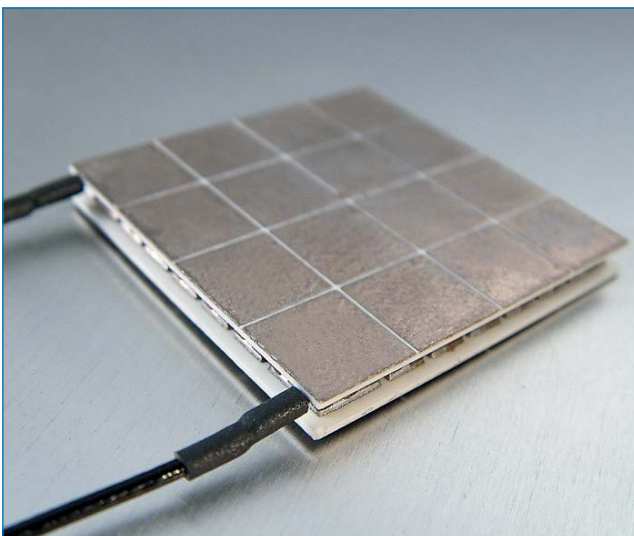
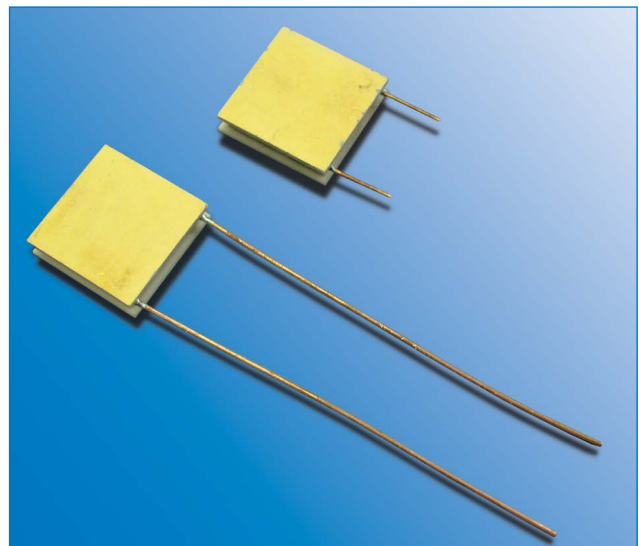
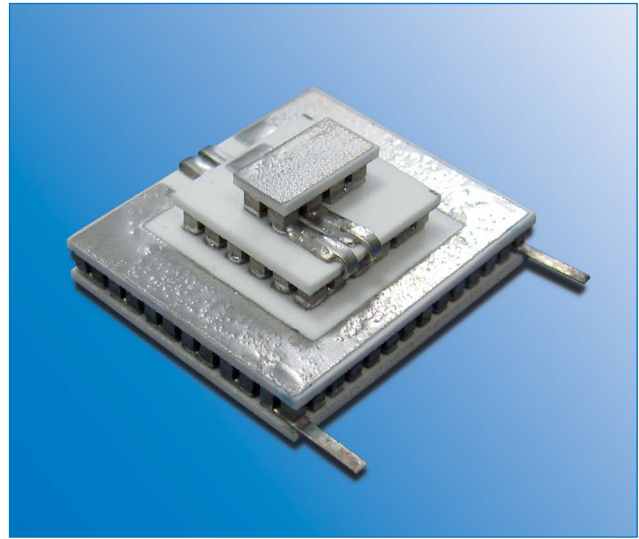
2. 安装是影响模块可靠性重要因素，模块热端与散热器没有完全接触将导致模块损坏。

3. 热电模块热端的工作温度不应超过模块说明中规定的工作温度的最大值。超过这一温度必然会导致模块老化加剧或热电组件的损坏。为了保证最大的可靠性，应使热端温度尽可能低。

4. 抗振动和冲击要求：频率在20至2000Hz之间的正弦振动；最大加速度为15g，作用时间为2-6ms的周期性冲击；三轴的单向冲击最大加速度为500g，时间长度为1-2ms。

5. 模块导线的长度应不少于20毫米。误差不大于 ± 1.0 毫米。电线长度的标准公差为 $\pm 2\%$ ，用特殊颜色的热收缩漆布将电线连接到带出线母线的模块上。模块焊接应注意，普通模块和HT模块用 139°C 熔点铋-锡焊料，高温包件POS-61焊料（nt） 150°C 和高温包件锡铈焊料（nt） 200°C 。

6. 公司提供的陶瓷板表面金属化的热电模块。这种模块不抛光，应安装在散热器上。为了方便模块与散热器连接，模块的金属化表面可以覆盖 95°C 熔点焊料层。根据专门的要求，标准模块可使用熔点为 117°C 的焊料，而对于t模块可使用温度为 150°C 至 139°C 。工作温度到 200°C 的模块也可使用 183°C 的焊料。特别是用于电信领域的镀金金属模块金属化的规格为Cu-Ni-Au。





热电模块简介

7. 模块密封：为了保护热电组件不受冷凝液的侵袭和水分的渗透，公司提供了一个额外的选项，在硅酮周边密封模块，环氧树脂或聚氨酯密封剂模块。最大限度地减少热从热端到冷端的再回流，密封模块的最大Tmax降幅不超过1-1.5°C。Kryotherm公司强烈建议客户不要自行密封模块。否则，Kryotherm公司不负责这些模块的运行和可能的损坏。

8. 必须保证模块热面和散热器良好接触，为了避免散热器在装配时的弯曲或变形，需用紧固螺钉加固。此外，螺栓孔最好放在散热器刚性边缘上。在热电模块和散热器上涂上薄均匀的导热膏层。

9. 如果将模块的热端向下，而冷端将是向上，将电流输出指向观察者，则在右边出现正输出，在左边出现负输出，正极为红色，负极为黑色。

10. 模块供电的直流电源建议电流波动不超过5%，最大允许值为10%。对于多级模块，如果要达到显著的温度差，电流波动不应超过2%。尽量减少来自电路中其他电器元件的电流波动。

11. 模块的供电电压要求约75%的Umax值，如果电压高于75%的Umax值，那么模块的销量将急剧下降。

12. 模块的清洁可选用酒精作为清洁剂，清洁后需自然干燥20分钟。

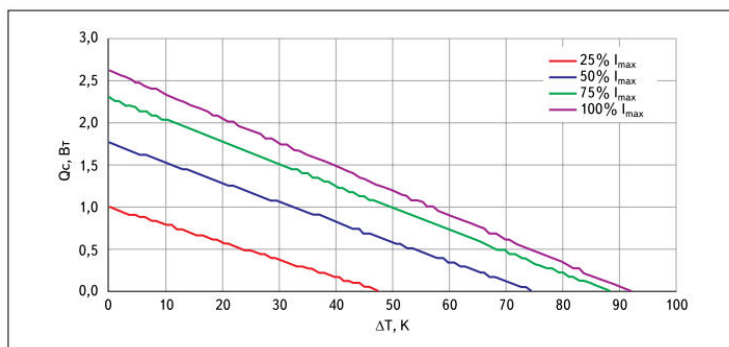


Рис. 17. Пример типовой зависимости холодильной мощности от разности температур ТЭМ

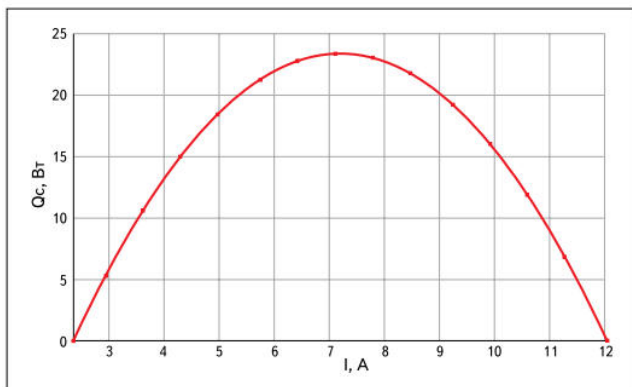


Рис. 16. Типовая зависимость холодильной мощности от силы тока, проходящего через ТЭМ

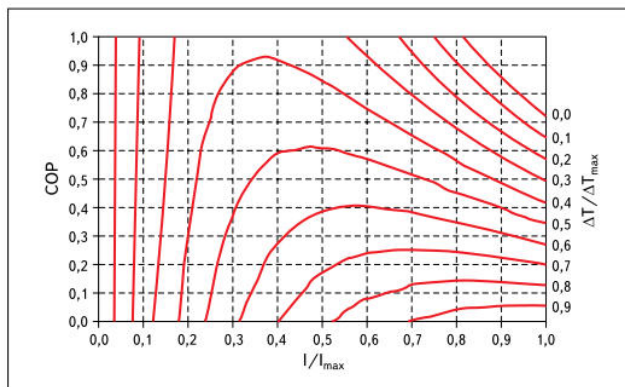
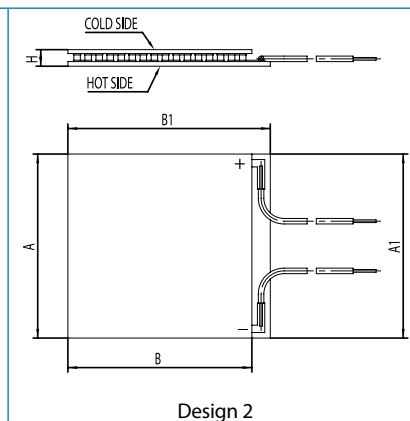
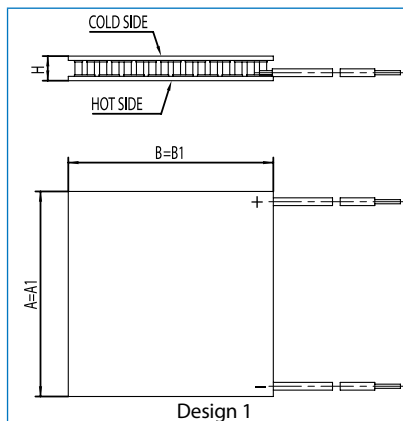
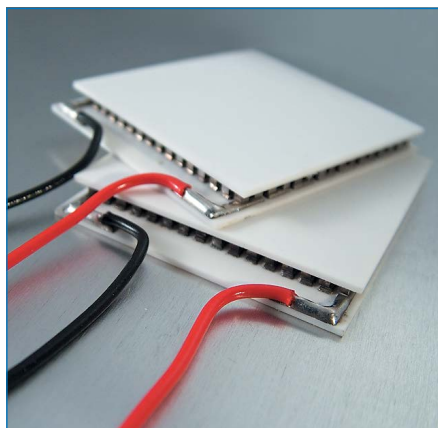


Рис. 18. График зависимости эффективности ТЭМ (COP) от относительной величины тока, пропускаемого через него



高效单极模块



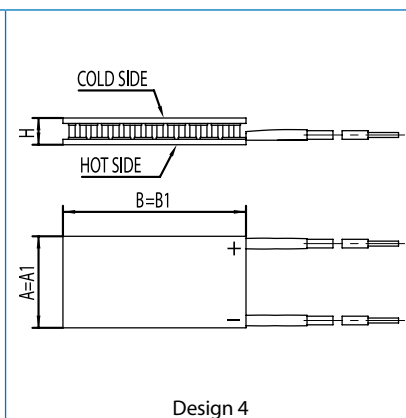
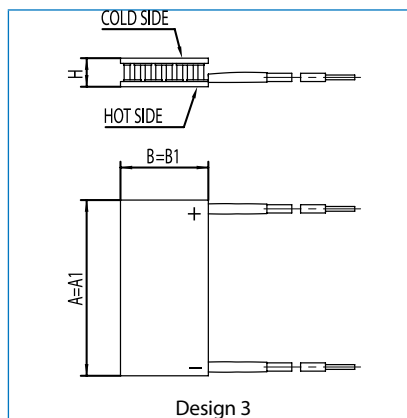
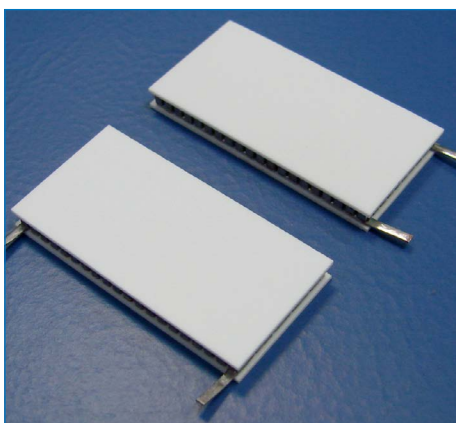
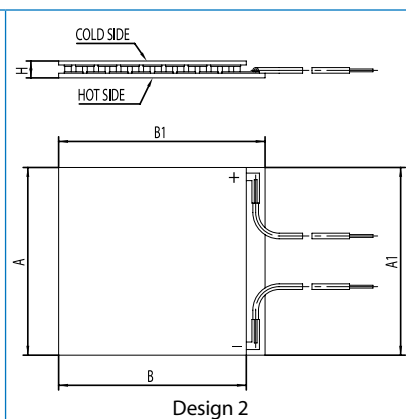
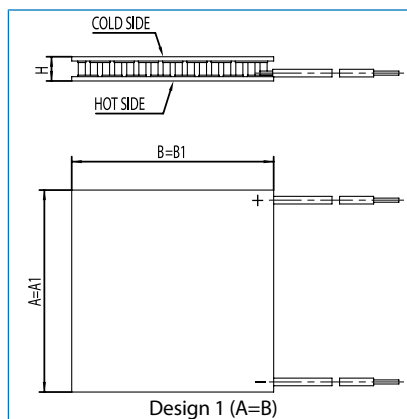
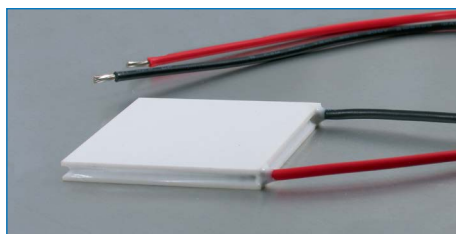
高效单极模块 TECs

Type	I _{max} , A	Q _{max} , W	U _{max} , V	ΔT _{max} , K	R _{ac} , Ohm	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
SNOWBALL-71	3,6	36,0	16,1	71	3,2	30,0	30,0	30,0	30,0	3,6	1
						30,0	30,0	30,0	34,0		2
STORM-71	3,6	36,0	16,1	71	3,2	40,0	40,0	40,0	40,0	4,8	1
RIME-74	3,8	38,0	16,7	74	3,3	40,0	40,0	40,0	40,0		2
FROST-72	6,2	62,0	16,3	72	2,05	40,0	40,0	40,0	40,0	3,9	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
FROST-74	6,3	65,0	16,7	74	2,05	40,0	40,0	40,0	40,0		1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
FROST-75	6,3	66,0	16,8	75	2,05	40,0	40,0	40,0	40,0	1	
						40,0	40,0	40,0	44,0	2	
ICE-71	8,0	80,0	16,1	71	1,5	40,0	40,0	40,0	40,0	3,4	1
HAIL-71	8,0	80,0	16,1	71	1,5	40,0	40,0	40,0	44,0		2
GLACIER- 1,5	6,1	76,0	20,1	72	2,6	48,0	48,0	48,0	48,0	3,9	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
GLACIER- 2,0	4,6	57,0	20,1	72	3,3	40,0	40,0	40,0	40,0	4,3	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
DRIFT-2,0	4,5	69,0	24,9	70	4,0	40,0	40,0	40,0	40,0	4,4	1
						35,0	55,0	35,0	55,0		
						40,0	58,0	40,0	58,0		
DRIFT-1,5	6,1	94,0	24,9	70	3,2	40,0	40,0	40,0	40,0	4,1	
						35,0	55,0	35,0	55,0		
						40,0	58,0	40,0	58,0		
DRIFT-1,2	7,6	115,0	24,6	69	2,4	40,0	40,0	40,0	40,0	3,7	
						35,0	55,0	35,0	55,0		
DRIFT-1,15	7,9	120,0	24,6	69	2,4	40,0	58,0	40,0	58,0	3,6	
						40,0	40,0	40,0	40,0		
DRIFT-1,05	8,6	131,0	24,6	69	2,15	35,0	55,0	35,0	55,0	3,5	
						40,0	40,0	40,0	40,0		
						40,0	58,0	40,0	58,0		
DRIFT-0,8	11,3	172,0	24,6	69	1,65	40,0	40,0	40,0	40,0	3,2	
						35,0	55,0	35,0	55,0		
						40,0	58,0	40,0	58,0		
DRIFT-0,6	15,1	229,0	24,6	68	1,25	40,0	40,0	40,0	40,0	3,1	
						35,0	55,0	35,0	55,0		
						40,0	58,0	40,0	58,0		
CHILL	5,8	56,0	15,7	69	2,0	40,0	40,0	40,0	40,0	3,2	



工业用热电模块

标准单极模块



标准单极模块 TECs

Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
TB-127-0,8-1,5	2,0	19,1	15,7	69	5,85	25,0	25,0	25,0	25,0	3,8	1
TB-7-1,0-2,5	1,9	1,0	0,9	70	0,33	8,0	8,0	8,0	8,0	4,8	
TB-17-1,0-2,5	1,9	2,5	2,1	70	0,85	11,5	11,5	11,5	11,5	4,8	
TB-31-1,0-2,5	1,9	4,5	3,9	70	1,50	14,8	14,8	14,8	14,8	4,8	
TB-63-1,0-2,5	1,9	9,1	7,9	70	3,00	15,0	30,0	15,0	30,0	4,8	4
						30,0	15,0	30,0	15,0	4,8	3
TB-71-1,0-2,5	1,9	10,2	8,9	70	3,35	23,0	23,0	23,0	23,0	4,8	1
TB-83-1,0-2,5	1,9	12,0	10,4	70	4,15	22,0	19,0	22,0	19,0	4,8	3
TB-127-1,0-2,5	1,9	18,3	15,9	70	6,20	30,0	30,0	30,0	30,0	4,8	1
						30,0	30,0	30,0	34,0	4,8	2
TB-287-1,0-2,5	1,9	40,7	35,7	69	14,00	40,0	40,0	40,0	40,0	4,8	1
TB-7-1,0-2,0	2,3	1,3	0,9	70	0,26	8,0	8,0	8,0	8,0	4,3	
TB-17-1,0-2,0	2,3	3,1	2,1	70	0,65	11,5	11,5	11,5	11,5	4,3	
TB-31-1,0-2,0	2,3	5,6	3,9	70	1,25	14,8	14,8	14,8	14,8	4,3	
						15,0	15,0	15,0	15,0		



Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
TB-63-1,0-2,0	2,3	11,4	7,9	70	2,50	15,0	30,0	15,0	30,0	4,3	4
						30,0	15,0	30,0	15,0		3
TB-71-1,0-2,0	2,3	12,8	8,9	70	2,70	23,0	23,0	23,0	23,0	4,3	1
TB-83-1,0-2,0	2,3	14,9	10,4	70	3,20	22,0	19,0	22,0	19,0	4,3	3
TB-127-1,0-2,0	2,3	22,9	15,9	70	4,85	30,0	30,0	30,0	30,0	4,3	1
						30,0	30,0	30,0	34,0		2
TB-127-1,0-1,8	2,6	24,9	15,7	69	4,35	30,0	30,0	30,0	30,0	4,1	1
						30,0	30,0	30,0	34,0		2
TB-7-1,0-1,5	3,1	1,7	0,9	69	0,20	8,0	8,0	8,0	8,0	3,8	1
TB-17-1,0-1,5	3,1	4,0	2,1	69	0,50	11,5	11,5	11,5	11,5	3,8	
TB-31-1,0-1,5	3,1	7,3	3,8	69	0,90	14,8	14,8	14,8	14,8	3,8	
						15,0	15,0	15,0	15,0		
TB-63-1,0-1,5	3,1	14,8	7,8	69	1,80	15,0	30,0	15,0	30,0	3,8	4
						30,0	15,0	30,0	15,0		3
TB-71-1,0-1,5	3,1	16,7	8,8	69	2,05	23,0	23,0	23,0	23,0	3,8	1
TB-83-1,0-1,5	3,1	19,5	10,3	69	2,40	22,0	19,0	22,0	19,0	3,8	3
TB-127-1,0-1,5	3,1	29,9	15,7	69	3,65	30,0	30,0	30,0	30,0	3,8	1
						30,0	30,0	30,0	34,0		2
TB-287-1,0-1,5	3,1	67,8	35,7	69	8,50	40,0	40,0	40,0	40,0	3,8	1
TB-7-1,0-1,3	3,6	1,9	0,9	69	0,18	8,0	8,0	8,0	8,0	3,6	
TB-17-1,0-1,3	3,6	4,6	2,1	69	0,42	11,5	11,5	11,5	11,5	3,6	
TB-23-1,0-1,3	3,6	6,2	2,85	69	0,6	30,0	5,0	30,0	5,0	3,1	4
TB-31-1,0-1,3	3,6	8,4	3,8	69	0,80	14,8	14,8	14,8	14,8	3,6	1
						15,0	15,0	15,0	15,0		
TB-63-1,0-1,3	3,6	17,1	7,8	69	1,60	15,0	30,0	15,0	30,0	3,6	4
						30,0	15,0	30,0	15,0		3
TB-71-1,0-1,3	3,6	19,3	8,8	69	1,80	23,0	23,0	23,0	23,0	3,6	1
TB-83-1,0-1,3	3,6	22,5	10,3	69	2,20	22,0	19,0	22,0	19,0	3,6	3
TB-127-1,0-1,3	3,6	34,5	15,7	69	3,20	30,0	30,0	30,0	30,0	3,6	1
						30,0	30,0	30,0	34,0		2
TB-287-1,0-1,3	3,6	78,2	35,7	69	7,40	40,0	40,0	40,0	40,0	3,6	1
TB-63-1,0-1,15	4,0	19,3	7,8	69	1,42	15,0	30,0	15,0	30,0	3,4	4
						30,0	15,0	30,0	15,0		3
TB-32-1,0-0,8	5,8	14,1	3,9	68	0,53	40,0	6,0	40,0	6,0	3,1	3
TB-45-1,0-0,8	5,9	20,0	5,6	68	0,73	36,0	6,0	36,0	6,0	3,1	4
TB-127-1,0-0,8	5,8	56,0	15,7	69	2,05	30,0	30,0	30,0	30,0	3,1	1
						30,0	30,0	30,0	34,0		2
TB-159-1,0-0,8	5,8	69	19,6	69	3,37	32,7	41,7	32,7	41,7	3,2	4
TB-195-1,0-0,8	5,8	86,0	24,1	68	3,20	50,0	25,0	50,0	25,0	3,1	3
TB-119-1,0-0,6	7,7	70,0	14,8	68	1,48	24,0	24,5	24,0	26,5	2,15	2
TB-71-1,4-3,175	2,9	16,5	9,1	72	2,35	30,0	30,0	30,0	30,0	5,6	1
TB-127-1,4-2,9	3,2	32,3	16,3	72	3,70	40,0	40,0	40,0	40,0	5,2	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
TB-7-1,4-2,5	3,7	2,1	0,9	72	0,18	10,0	10,0	10,0	10,0	4,9	1
TB-17-1,4-2,5	3,7	5,0	2,2	72	0,45	15,0	15,0	15,0	15,0	4,9	



工业用热电模块

Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
TB-31-1,4-2,5	3,7	9,1	4,0	72	0,80	20,0	20,0	20,0	20,0	4,9	1
TB-48-1,4-2,5	3,6	13,5	6,0	70	1,25	35,0	20,0	35,0	20,0	4,9	3
TB-63-1,4-2,5	3,7	18,6	8,1	72	1,60	20,0	40,0	20,0	40,0	4,9	4
						40,0	20,0	40,0	20,0		3
TB-71-1,4-2,5	3,7	20,9	9,1	72	1,80	30,0	30,0	30,0	30,0	4,9	1
TB-99-1,4-2,5	3,6	27,9	12,4	70	2,45	20,0	40,0	20,0	40,0	4,9	4
						40,0	20,0	40,0	20,0		3
TB-123-1,4-2,5	3,6	34,6	15,4	70	3,20	40,0	40,0	40,0	40,0	4,9	1
TB-127-1,4-2,5	3,7	37,4	16,3	72	3,20	40,0	40,0	40,0	40,0	4,8	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
TB-63-1,4-2,0	4,6	22,2	7,9	70	1,25	20,0	40,0	20,0	40,0	4,4	4
						40,0	20,0	40,0	20,0		3
TB-127-1,4-2,0	4,6	45,0	15,9	70	2,50	40,0	40,0	40,0	40,0	4,3	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
TB-161-1,4-2,0	4,6	57,0	20,1	70	3,30	40,0	40,0	40,0	40,0	4,3	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
TB-71-1,4-1,8	5,1	27,9	8,9	70	1,28	30,0	30,0	30,0	30,0	4,2	1
TB-7-1,4-1,5	6,1	3,3	0,9	69	0,11	10,0	10,0	10,0	10,0	4,0	
TB-17-1,4-1,5	6,1	8,0	2,1	70	0,28	15,0	15,0	15,0	15,0	4,0	
TB-31-1,4-1,5	6,1	14,6	3,9	70	0,50	20,0	20,0	20,0	20,0	4,0	
TB-35-1,4-1,5	6,1	16,4	4,4	70	0,58	15,0	30,0	15,0	30,0	4,0	4
						30,0	15,0	30,0	15,0		3
TB-63-1,4-1,5	6,1	29,7	7,9	70	1,05	20,0	40,0	20,0	40,0	4,0	4
						40,0	20,0	40,0	20,0		3
TB-71-1,4-1,5	6,1	33,4	8,9	70	1,17	30,0	30,0	30,0	30,0	4,0	1
TB-99-1,4-1,5	6,1	46,0	12,4	70	1,70	20,0	40,0	20,0	40,0	4,0	4
						40,0	20,0	40,0	20,0		3
TB-123-1,4-1,5	6,1	58,0	15,4	70	2,00	40,0	40,0	40,0	40,0	4,0	1
TB-127-1,4-1,5	6,1	60,0	15,9	70	2,05	40,0	40,0	40,0	40,0	3,9	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
TB-161-1,4-1,5	6,1	76,0	20,1	70	2,60	40,0	40,0	40,0	40,0	3,9	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
TB-241-1,4-1,5	6,1	113,0	30,0	70	3,85	55,0	55,0	55,0	59,0	4,0	2
TB-127-1,4-1,2	7,6	75,0	15,9	70	1,50	40,0	40,0	40,0	40,0	3,5	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2
TB-7-1,4-1,15	7,9	4,2	0,9	69	0,085	10,0	10,0	10,0	10,0	3,6	1
TB-17-1,4-1,15	7,9	10,2	2,1	69	0,20	15,0	15,0	15,0	15,0	3,6	
TB-31-1,4-1,15	7,9	18,6	3,8	69	0,36	20,0	20,0	20,0	20,0	3,6	
TB-35-1,4-1,15	7,9	21,0	4,3	69	0,40	15,0	30,0	15,0	30,0	3,6	4
						30,0	15,0	30,0	15,0		3
TB-63-1,4-1,15	7,9	37,9	7,8	69	0,75	20,0	40,0	20,0	40,0	3,6	4
						40,0	20,0	40,0	20,0		3
TB-71-1,4-1,15	7,9	43,0	8,8	69	0,80	30,0	30,0	30,0	30,0	3,6	1
TB-127-1,4-1,15	7,9	76,0	15,7	69	1,50	40,0	40,0	40,0	40,0	3,4	1
						40,0	40,0	40,0	44,0		2

工业用热电模块

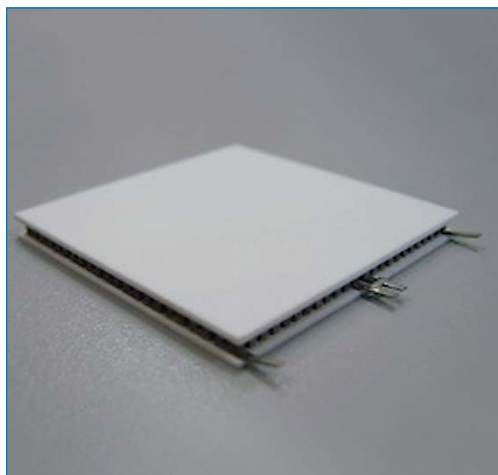


Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design	
						A	B	A1	B1	H		
TB-35-1,4-1,05	8,6	23,0	4,3	69	0,38	15,0	30,0	15,0	30,0	3,4	4	
						30,0	15,0	30,0	15,0		3	
TB-99-1,4-1,05	8,6	65,0	12,3	69	1,07	20,0	40,0	20,0	40,0	3,4	4	
						40,0	20,0	40,0	20,0		3	
TB-127-1,4-1,05	8,6	84,0	15,7	69	1,40	40,0	40,0	40,0	40,0	3,3	1	
						40,0	40,0	40,0	44,0		2	
TB-49-1,4-0,8	11,3	42,0	6,1	69	0,40	20,0	20,0	20,0	20,0	3,2	1	
TB-99-1,4-0,8	11,3	86,0	12,3	69	0,80	20,0	40,0	20,0	40,0	3,2	4	
						40,0	20,0	40,0	20,0		3	
TB-7-2,0-2,5	7,6	4,2	0,9	72	0,092	14,8	14,8	14,8	14,8	4,8	1	
TB-17-2,0-2,5	7,6	10,2	2,2	72	0,20	22,0	22,0	22,0	22,0	4,8		
TB-31-2,0-2,5	7,6	18,7	4,0	72	0,40	30,0	30,0	30,0	30,0	4,8		
TB-71-2,0-2,5	7,6	43,0	9,1	72	0,87	40,0	40,0	40,0	40,0	4,8		
TB-127-2,0-2,5	7,6	76,0	16,3	72	1,65	48,0	48,0	48,0	48,0	4,8	1	
						55,0	55,0	55,0	55,0			
						62,0	62,0	62,0	62,0			
TB-127-2,0-1,65	11,3	111,0	15,9	70	1,00	48,0	48,0	48,0	48,0	4,0		
						55,0	55,0	55,0	55,0			
						62,0	62,0	62,0	62,0			
TB-7-2,0-1,5	12,4	6,7	0,9	70	0,055	14,8	14,8	14,8	14,8	3,8		
TB-17-2,0-1,5	12,4	16,3	2,1	70	0,12	22,0	22,0	22,0	22,0	3,8		1
TB-31-2,0-1,5	12,4	29,8	3,9	70	0,24	30,0	30,0	30,0	30,0	3,8		
TB-71-2,0-1,5	12,4	68,0	8,9	70	0,52	40,0	40,0	40,0	40,0	3,8		
TB-127-2,0-1,5	12,4	122,0	15,9	70	0,95	48,0	48,0	48,0	48,0	3,8		
						55,0	55,0	55,0	55,0			
						62,0	62,0	62,0	62,0			
TB-111-2,0-0,8	23,1	196,0	13,7	68	0,59	35,0	40,0	35,0	40,0	3,1	4	
TB-71-2,0-1,15	16,1	87,0	8,8	69	0,40	40,0	40,0	40,0	40,0	3,4	1	
TB-127-2,0-1,15	16,1	156,0	15,7	69	0,75	48,0	48,0	48,0	48,0	3,4		
						55,0	55,0	55,0	55,0			
						62,0	62,0	62,0	62,0			
TB-127-2,0-1,05	17,6	171,0	15,7	69	0,66	48,0	48,0	48,0	48,0	3,4		
						55,0	55,0	55,0	55,0			
						62,0	62,0	62,0	62,0			
TB-199-2,0-0,9	20,6	310,0	24,6	69	0,87	62,0	62,0	62,0	62,0	3,2		
TB-199-2,0-0,8	23,1	352,0	24,7	69	0,80	55,0	55,0	55,0	55,0	3,7		
TB-127-2,2-1,15	19,5	189,0	15,7	69	0,58	55,0	55,0	55,0	59,0	3,5	2	
TB-127-2,2-0,95	23,4	223,0	15,5	68	0,51	55,0	55,0	55,0	59,0	3,3	2	
TB-31-2,8-1,5	24,4	58,0	3,9	70	0,12	40,0	40,0	40,0	40,0	4,1	1	
TB-32-2,8-1,5	24,4	60,0	4,0	70	0,125	40,0	40,0	40,0	40,0	4,0		
TB-31-5,0-1,8	64,0	149,0	3,8	68	0,047	55,0	55,0	55,0	55,0	5,3		
TB-31-5,0-1,5	77,0	178,0	3,8	68	0,039	55,0	55,0	55,0	55,0	5,0		

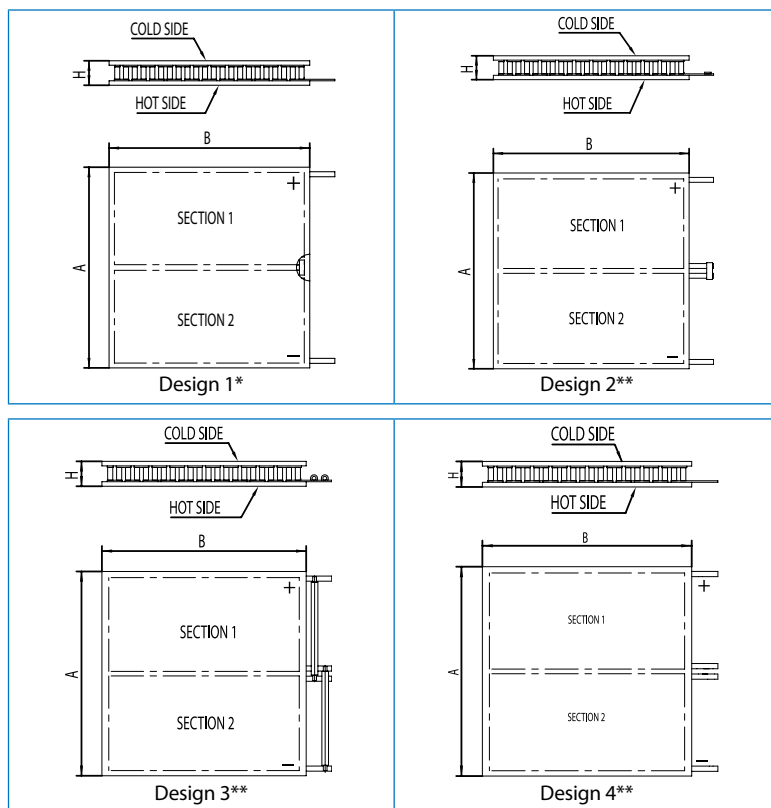


工业用热电模块

双节单极模块 TECs



*有两个引线，内部单元串联（结构1）；
 **有四个引线，内部单元串联（结构2），
 内部单元并联的截面（结构3），
 内部单元之间没有连接（结构4）。

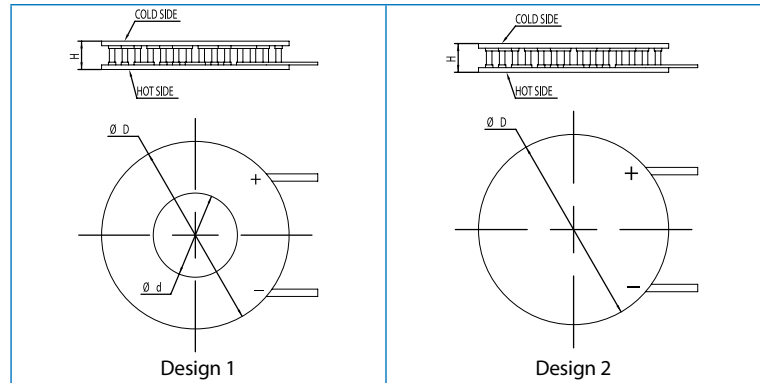


双节单极模块TECs

Type	Sections connection type	Design	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} *, (Ohm)	Dimensions (mm)		
								A	B	H
TURBO-2,5	Serial	1	1,85	36,6	31,8	70	12,2	40,0	40,0	4,8
		2			15,9		3,1			
	Parallel	3	6.2+ +6.2							
	Separate	4								
TURBO-1,5	Serial	1	3,1	60,0	31,4	69	7,5	40,0	40,0	3,8
		2			15,7		1,85			
	Parallel	3	3,65+ +3,65							
	Separate	4								
TURBO-1,3	Serial	1	3,6	69,0	31,4	69	6,5	40,0	40,0	3,6
		2			15,7		1,6			
	Parallel	3	3,2+ +3,2							
	Separate	4								

* — 结构4标注每个部分电阻.

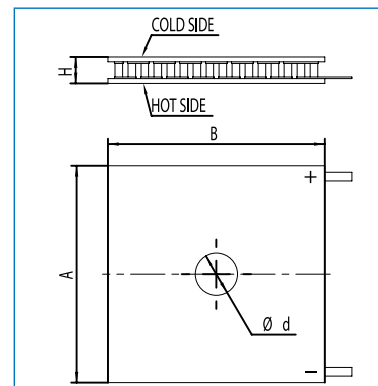
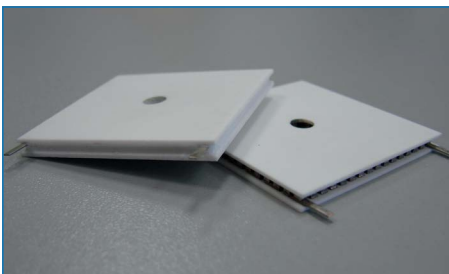
标准单极圆形模块



标准单极圆形模块 TECs

Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm			Design
						D	d	H	
TB-21-1,0-1,3CHR	3,6	5,7	2,6	69	0,52	15,0	3,0	3,6	1
TB-38-1,0-0,8CHR	5,8	16,8	4,7	69	0,64	24,0	9,8	3,1	
TB-38-1,0-1,3CHR	3,6	10,3	4,7	69	1,00	24,0	9,8	3,6	
TB-38-1,0-1,5CHR	3,1	8,9	4,7	69	1,12	24,0	9,8	3,8	
TB-43-1,0-0,8CHR	5,8	19,0	5,3	69	0,70	24,0	5,0	3,1	
TB-253-1,4-1,5 R	6,1	119,0	31,7	70	4,30	62,0	–	3,9	2

直角单极带孔模块



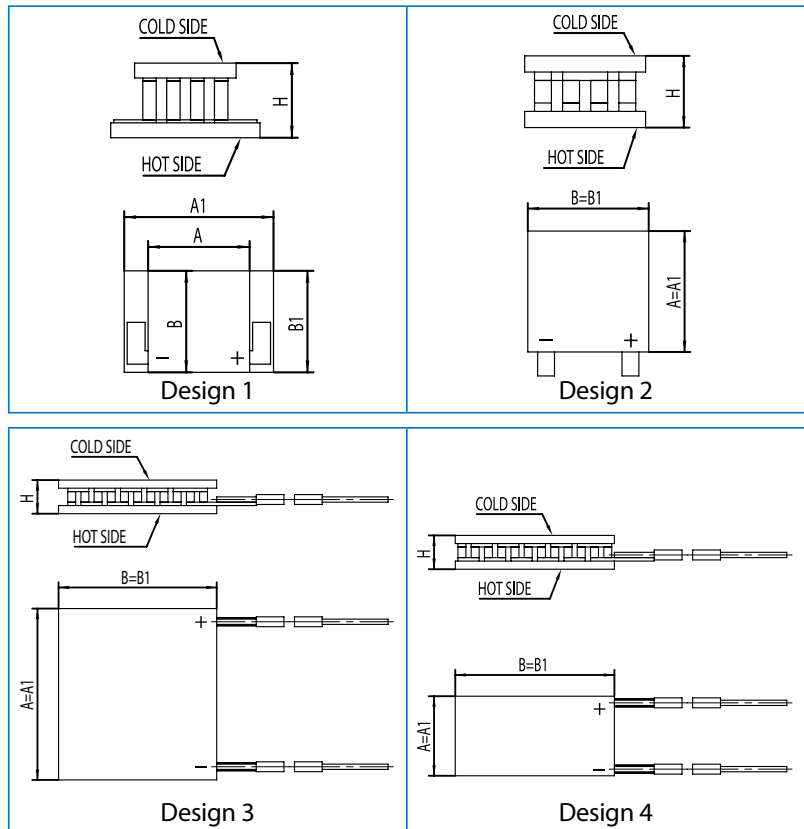
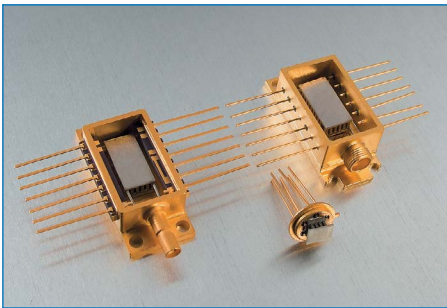
直角单极带孔模块

Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm			
						A	B	H	d
TB-41-1,0-0,8CH	5,8	18,1	5,1	68	0,67	22,5	17,5	3,1	9,5
TB-41-1,0-1,3CH	3,6	11,2	5,1	69	1,10	22,5	17,5	3,6	9,5
TB-41-1,0-1,5CH	3,1	9,6	5,1	69	1,20	20,0	20,0	3,8	6,5
TB-119-1,0-1,3CH	3,6	32,3	14,7	69	3,10	30,0	30,0	3,6	4,0
TB-119-1,0-1,5CH	3,1	28,0	14,7	69	3,40	30,0	30,0	3,8	4,0
TB-119-1,0-2,0CH	2,3	21,0	14,7	69	4,90	30,0	30,0	4,3	4,0
TB-41-1,4-1,1CH	8,3	25,9	5,1	69	0,45	23,0	23,0	3,5	9,5
TB-109-1,4-1,5CH	6,1	51,0	13,7	70	1,80	40,0	40,0	4,0	13,0
TB-119-1,4-1,15CH	7,9	72,0	14,7	69	1,40	40,0	40,0	3,6	7,8
TB-119-1,4-1,5CH	6,1	56,0	14,9	70	1,90	40,0	40,0	4,0	7,8
TB-119-1,4-2,5CH	3,7	35,1	15,3	72	3,00	40,0	40,0	4,9	7,8
TB-125-1,4-1,15CH	7,9	75,0	15,5	69	1,50	40,0	40,0	3,6	4,7
TB-125-1,4-1,5CH	6,1	59,0	15,7	70	2,00	40,0	40,0	4,0	4,7
TB-125-1,4-2,5CH	3,7	36,8	16,0	72	3,10	40,0	40,0	4,9	4,7



无线电微电子热电模块

微型热电模块（TEC）用于直接冷却（和冷冻）小尺寸的电子元件。这种模块可以用在真空加工的情况下。



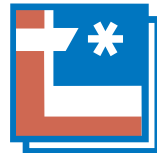
应用：

用途：
低噪声放大器的输入级；
光通信接收器；
激光二极管；激光二极管干涉仪；
微处理器和关键微芯片；
印刷电路板和电子元件；
红外探测器；CCD矩阵；
包括夜视设备；光电倍增管；
光电探测器等电子器件。

冷却器可以直接集成到标准外壳中，例如。TO3，TO8、HL、DIL、及其他特殊外壳。

无线电微电子热电模块

Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
TB-8-0,45-1,3	0,7	0,4	1,0	67	1,20	3,4	3,4	5,0	3,4	2,3	1
TB-12-0,45-1,3	0,7	0,6	1,4	67	1,80	3,4	5,0	5,0	5,0	2,3	
TB-18-0,45-1,3	0,7	0,9	2,2	67	2,80	5,0	5,0	6,6	5,0	2,3	
TB-32-0,45-1,3	0,7	1,7	3,9	67	5,00	6,6	6,6	8,3	6,6	2,3	
TB-66-0,45-1,3	0,7	3,5	8,0	67	10,0	9,1	9,9	11,5	9,1	2,3	
TB-7-0,6-1,5	1,1	0,6	0,9	69	0,59	4,3	4,3	4,3	4,3	3,25	2
TB-11-0,6-1,5	1,1	0,9	1,4	69	0,91	9,0	4,0	9,0	4,0	3,25	3
TB-17-0,6-1,5	1,1	1,4	2,1	69	1,50	6,3	6,3	6,3	6,3	3,25	2
TB-31-0,6-1,5	1,1	2,6	3,8	69	2,65	8,0	8,0	8,0	8,0	3,25	
TB-35-0,6-1,5	1,1	3,0	4,3	69	3,10	6,0	12,0	6,0	12,0	3,25	4
						12,0	6,0	12,0	6,0	3,25	3
TB-65-0,6-1,5	1,1	5,5	8,1	69	5,60	13,0	12,0	13,0	12,0	3,25	



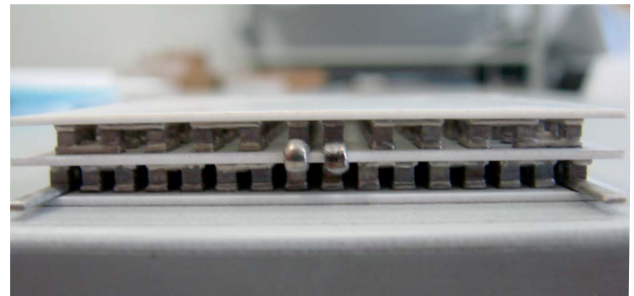
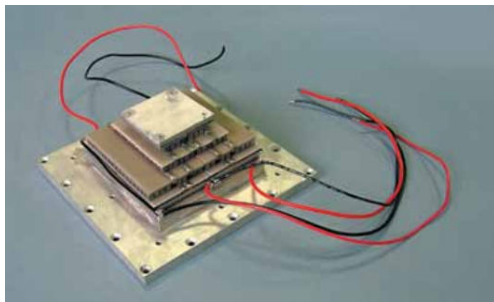
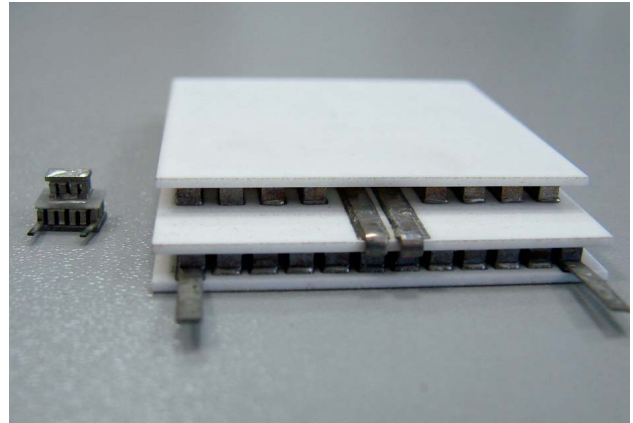
Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
TB-7-0,6-1,2	1,4	0,7	0,9	69	0,51	4,3	4,3	4,3	4,3	2,95	2
TB-11-0,6-1,2	1,4	1,2	1,4	69	0,75	4,0	9,0	4,0	9,0	2,95	4
TB-17-0,6-1,2	1,4	1,8	2,1	69	1,20	6,3	6,3	6,3	6,3	2,95	2
TB-31-0,6-1,2	1,4	3,3	3,8	69	2,05	8,0	8,0	8,0	8,0	2,95	
TB-35-0,6-1,2	1,4	3,7	4,3	69	2,40	6,0	12,0	6,0	12,0	2,95	4
						12,0	6,0	12,0	6,0		3
TB-65-0,6-1,2	1,4	6,9	8,1	69	4,60	13,0	12,0	13,0	12,0	2,95	3
TB-7-0,6-1,0	1,7	0,9	0,9	69	0,39	4,3	4,3	4,3	4,3	2,75	2
TB-17-0,6-1,0	1,7	2,2	2,1	69	0,95	6,3	6,3	6,3	6,3	2,75	2
TB-31-0,6-1,0	1,7	3,9	3,8	69	1,70	8,0	8,0	8,0	8,0	2,75	
TB-35-0,6-1,0	1,7	4,4	4,3	69	2,08	6,0	12,0	6,0	12,0	2,75	4
						12,0	6,0	12,0	6,0		3
TB-65-0,6-1,0	1,7	8,3	8,1	69	4,00	13,0	12,0	13,0	12,0	2,75	3
TB-7-0,6-0,8	2,1	1,1	0,9	68	0,34	4,3	4,3	4,3	4,3	2,55	2
TB-17-0,6-0,8	2,1	2,6	2,1	68	0,76	6,3	6,3	6,3	6,3	2,55	
TB-23-0,6-0,8	2,1	3,6	2,8	68	1,45	6,0	8,5	6,0	10,5	1,95	1
TB-31-0,6-0,8	2,1	4,8	3,8	68	1,40	8,0	8,0	8,0	8,0	2,55	2
TB-35-0,6-0,8	2,1	5,4	4,3	68	1,70	6,0	12,0	6,0	12,0	2,55	4
						12,0	6,0	12,0	6,0		3
TB-65-0,6-0,8	2,1	10,1	8,0	68	3,00	13,0	12,0	13,0	12,0	2,55	3
TB-109-0,6-0,8	2,1	16,9	13,4	68	5,00	12,0	26,0	12,0	26,0	2,55	4
TB-17-1,0-0,7	6,6	8,4	2,1	68	0,24	8,0	8,0	8,0	8,0	2,45	2

多级热电模块

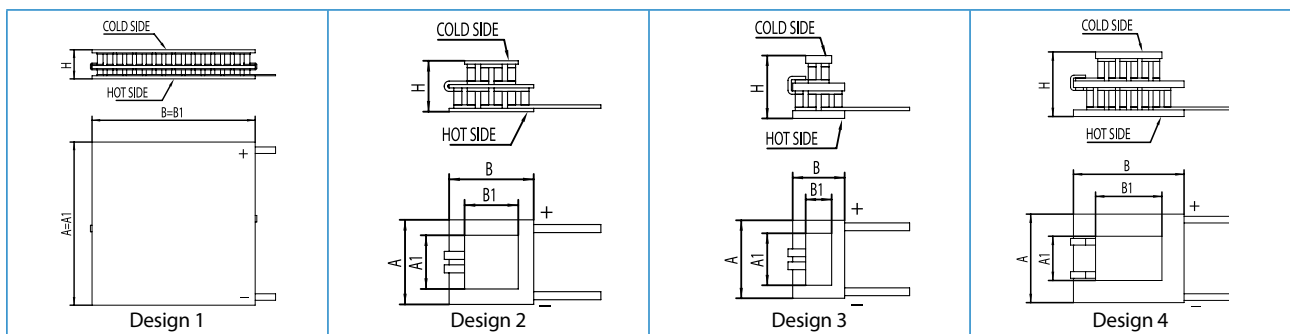


用途：
CCD矩阵；
红外光电探测器；
手持式热成像仪；

x射线光谱仪；
血液和血浆运输箱；
低温恒温器；
实验室设备；
热校准仪；
低噪声放大器；
冷冻机；
油浊点测试仪；
冰水冷却器；
露点传感器。



两极模块 TEC



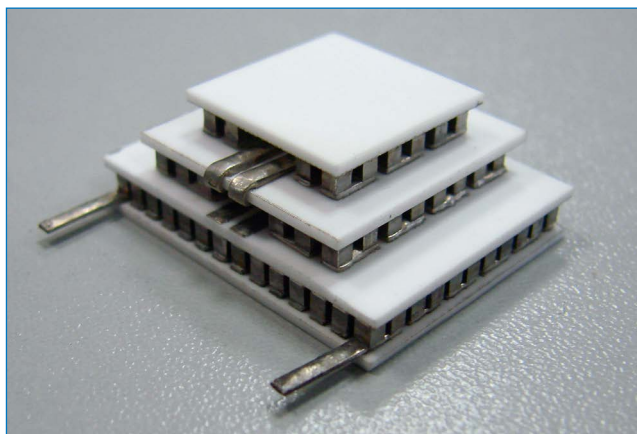
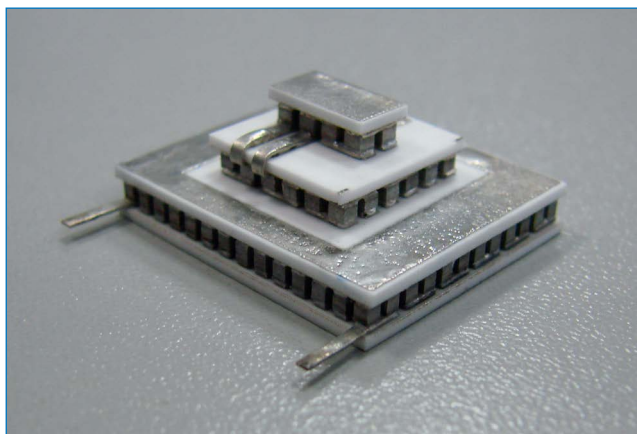
两级模块

Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
TB-2-(11-4)-1,5	1,0	0,4	1,3	93	1,26	6,0	4,0	4,0	2,0	6,7	3
TB-2-(11-4)-1,2	1,2	0,5	1,3	92	1,55	6,0	4,0	4,0	2,0	6,1	
TB-2-(11-4)-1,0	1,5	0,6	1,3	92	0,85	6,0	4,0	4,0	2,0	5,7	
TB-2-(17-4)-1,5	1,1	0,4	2,0	94	1,85	6,0	8,0	2,0	4,0	6,7	4
TB-2-(17-4)-1,2	1,3	0,5	2,0	93	1,50	6,0	8,0	2,0	4,0	6,1	
TB-2-(17-4)-1,0	1,6	0,6	2,0	91	1,26	6,0	8,0	2,0	4,0	5,7	
TB-2-(31-8)-1,5	1,1	0,9	3,6	93	3,40	8,0	10,0	4,0	4,0	6,7	
TB-2-(31-8)-1,2	1,3	1,1	3,6	92	2,70	8,0	10,0	4,0	4,0	6,1	
TB-2-(31-8)-1,0	1,6	1,3	3,6	91	2,25	8,0	10,0	4,0	4,0	5,7	
TB-2-(31-12)-1,5	1,0	1,1	3,7	93	3,60	8,0	10,0	4,0	6,0	6,7	
TB-2-(31-12)-1,2	1,2	1,4	3,7	92	2,85	8,0	10,0	4,0	6,0	6,1	



多级热电模块

Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
TB-2-(31-12)-1,0	1,4	1,6	3,7	91	2,40	8,0	10,0	4,0	6,0	5,7	4
TB-2-(59-18)-1,5	1,1	1,8	7,1	94	6,70	12,0	12,0	6,0	6,0	6,7	2
TB-2-(59-18)-1,2	1,3	2,2	7,1	93	5,30	12,0	12,0	6,0	6,0	6,1	
TB-2-(59-18)-1,0	1,5	2,6	7,0	92	4,35	12,0	12,0	6,0	6,0	5,7	
TB-2-(127-127)-1,3	2,8	16,1	15,4	83	4,70	30,0	30,0	30,0	30,0	8,8	1
TB-2-(127-127)-1,15	5,8	34,0	15,4	84	2,30	40,0	40,0	40,0	40,0	8,5	
TB-2-(127-127)-1,15 (BULLFINCH)	8,8	31,0	8,9	87	1,05	40,0	40,0	40,0	40,0	7,5	
TB-2-(199-199)-0,8	10,2	95,0	24,0	84	2,30	40,0	40,0	40,0	40,0	6,8	



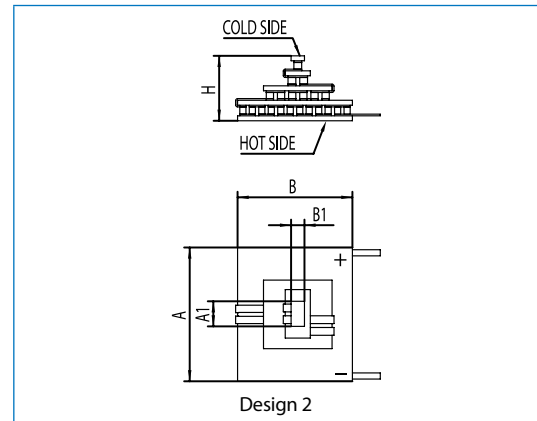
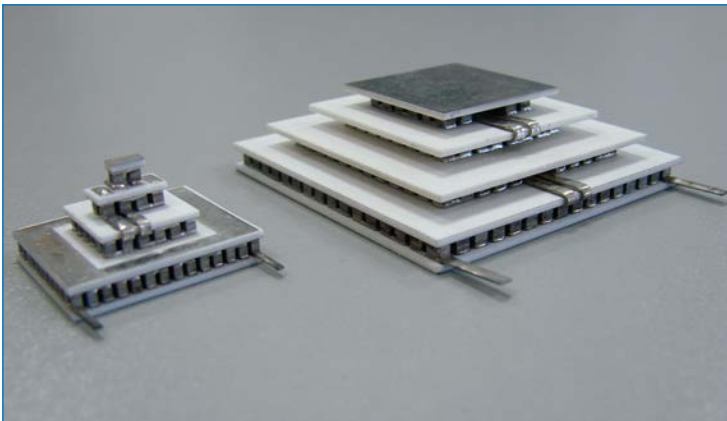
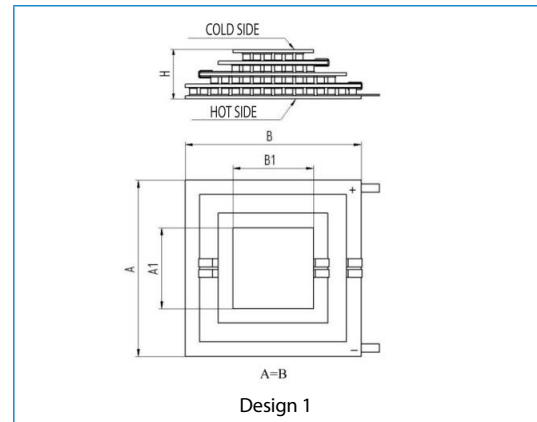
三级模块 TECs

Design 1 (A=B)	Design 2	Design 3
-----------------------	-----------------	-----------------

三级模块

Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
TB-3-(31-11-4)-1,5	0,9	0,4	3,5	109	5,40	8,0	10,0	2,0	4,0	9,3	3
TB-3-(31-11-4)-1,2	1,1	0,5	3,5	108	4,30	8,0	10,0	2,0	4,0	8,4	
TB-3-(31-11-4)-1,0	1,3	0,6	3,5	107	3,60	8,0	10,0	2,0	4,0	7,8	
TB-3-(49-17-4)-2,5	6,3	3,3	5,3	113	0,9	36,0	36,0	8,0	14,0	16,0	
TB-3-(59-17-4)-1,5	1,0	0,5	6,8	114	7,20	12,0	12,0	2,0	4,0	9,3	1
TB-3-(59-17-4)-1,2	1,2	0,6	6,8	113	5,80	12,0	12,0	2,0	4,0	8,4	
TB-3-(59-17-4)-1,0	1,4	0,7	6,8	112	4,80	12,0	12,0	2,0	4,0	7,8	
TB-3-(83-18-4)-1,3	3,7	2,5	10,0	118	2,35	24,0	20,6	8,7	4,5	10,8	2

四级模块 TECs



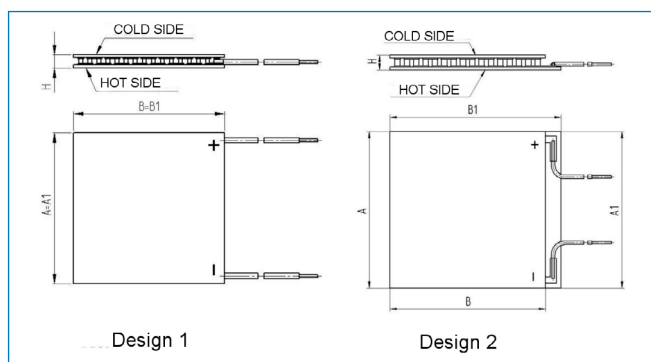
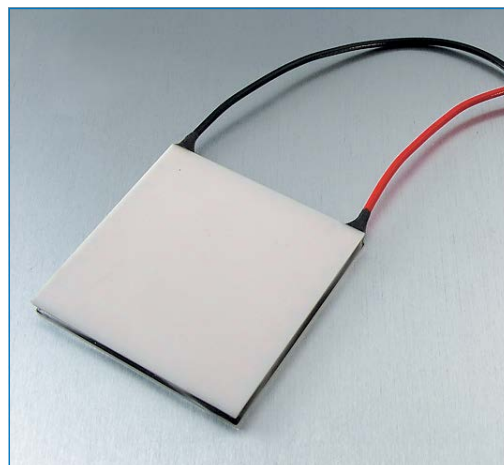
四级模块

Type	I _{max} , (Amps)	Q _{max} , (Watts)	U _{max} , (Volts)	ΔT _{max} , (K)	R _{ac} , (Ohm)	Dimensions, mm					Design
						A	B	A1	B1	H	
TB-4-(59-31-11-4)-1,5	0,8	0,4	6,9	118	8,90	12,0	12,0	2,0	4,0	12,2	1
TB-4-(59-31-11-4)-1,2	1,0	0,5	6,9	117	7,15	12,0	12,0	2,0	4,0	11,0	
TB-4-(59-31-11-4)-1,0	1,1	0,6	6,9	116	5,95	12,0	12,0	2,0	4,0	10,2	
TB-4-(83-18-4-1)-1,3	3,7	0,8	10,0	138	2,37	24,0	20,6	4,5	2,4	13,6	2
TB-4-(127-71-31-17)-1,65	6,8	14,8	14,1	107	2,05	48,0	48,0	22,0	22,0	15,0	1
TB-4-(199-97-49-17)-1,5	6,7	16,9	23,6	111	3,45	62,0	62,0	20,0	20,0	14,5	



LCBTECs

- 手提式冰箱；
- 饮料冷却器；
- 小型冰箱和微型冰箱；
- 酒柜；
- 小型空调；
- 化妆柜。



日用冷却热电模块

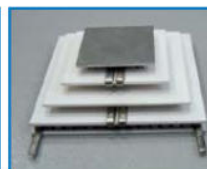
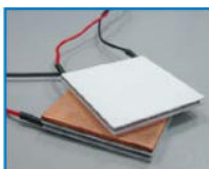
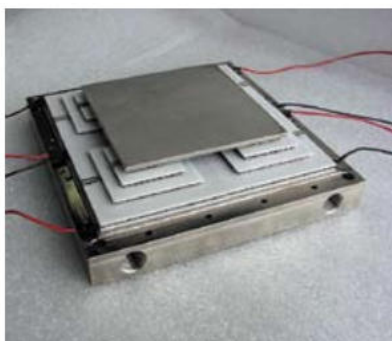
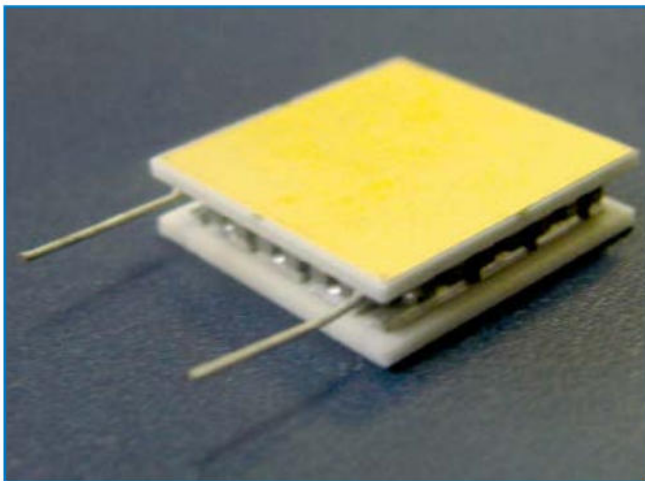
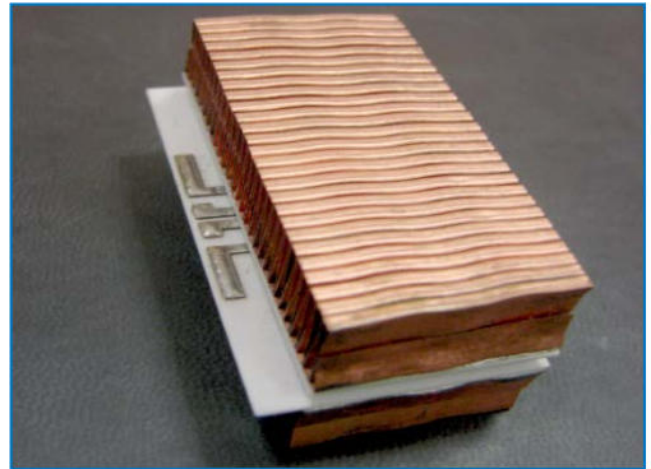
Type	I _{max} , Amps	Q _{max} , Watts	U _{max} , Volts	ΔT _{max} , K	R _{ac} , Ohm	Dimensions (mm)		
						A	B	H
LCB-127-1,0-1,3	3,6	36,0	16,1	71	3,20	30,0	30,0	3,6
LCB-127-1,4-1,5	6,1	61,0	16,1	71	2,05	40,0	40,0	3,9
LCB-127-1,4-1,15	8,0	80,0	16,1	71	1,5	40,0	40,0	3,4
LCB-127-1,0-0,8	5,8	56,0	15,7	69	2,0	40,0	40,0	3,2
LCB-127-1,4-2,5	3,7	37,4	16,3	72	3,2	40,0	40,0	4,8



特殊（定制）热电模块

可根据客户要求定制具有特殊性能的热电模块：

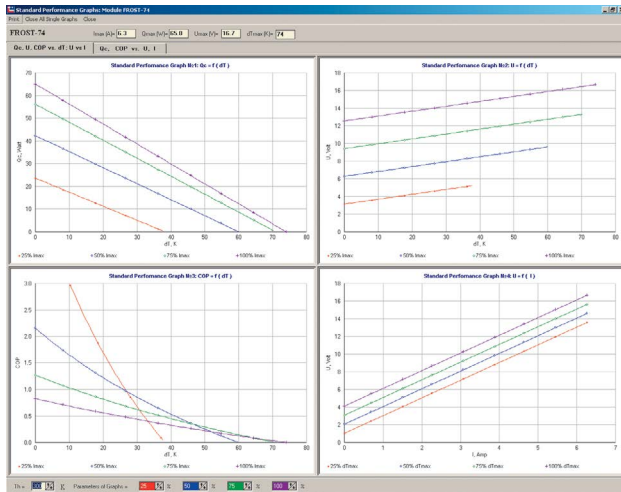
- 在高真空环境中工作模块；
- 抗冲击、高机械强度模块；
- 冷却速度快 $>10\text{ K/s}$ 模块；
- 高热流密度, 高冷却模块 $>20\text{ W/cm}^2$ ；
- 低温 $<-55^\circ\text{C}$ 状态高效率模块；
- 能够进行精确控制内置模块
- 特殊类型的金属化模块
- 不含焊料的模块；
- 特别苛刻条件下使用的模块。





公司专门开发了计算软件“KRYOTHERM”，用于模块的技术特性以及热电冷却系统参数的计算。

该软件方便客户的选型，帮助客户选择正确的模块，如：需要多少个冷却器；选择什么类型的模块；如何计算模块最大效率；如何选择冷却有效且温度稳定系统等等。



主程序：参数曲线

每种类型的TEC有八个图表，分别是：冷却能力，效率，温度、电压、diff温差、伏安特性、制冷量特性和对应diff电流、电压的COP值。每个图由四个di图组成（例如，对于0.25Imax；0.5 Imax、0.75Imax和1.0Imax）。根据输入的数据，程序绘制图形并计算关键参数（Imax、Umax、Qmax、 ΔT_{max} ）的数值。计算结果（包括中间结果），并可以打印出来。

“模块的选择”

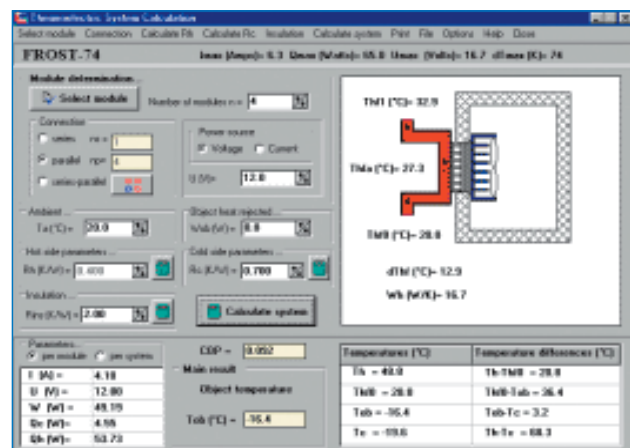
本段程序有助于客户选择冷却对象的最佳系统参数fi（如：装配材料的热特性、机柜的形状和尺寸、隔热材料的类型、散热方式、物体产生的热量等）根据计算数据，用户有机会选择最佳的热电制冷器类型和数量。由此可通过di进行优化fi参数。

N°	Module	n	COP	I (A)	U (V)	W (W)	Qh (W)	Rh (K/W)
1	FROST-74	1	0.2969	3.8	10.7	41.0	53.2	0.38
2	FROST-73	1	0.2842	3.9	10.8	42.8	55.0	0.36
3	GLACIER-2.0	1	0.2747	3.1	14.2	44.3	56.5	0.35
4	FROST-72	1	0.2741	4.0	11.0	44.4	56.6	0.35
5	TB-17-2.0-2.5	5	0.2737	5.5	1.6	8.9	11.3	1.8
6	TB-127-1.4-2.9	2	0.2724	2.1	10.9	22.3	28.4	0.70
7	RIME-74	1	0.2706	3.3	13.8	45.0	57.1	0.35
8	TB-71-1.4-3.175	3	0.2704	2.2	6.8	15.0	19.1	1.0
9	TB-119-1.4-2.5CH	2	0.2679	2.3	9.9	22.7	28.8	0.69
10	TB-31-1.4-2.5	5	0.2646	3.0	3.1	9.2	11.6	1.7

输入TEC热侧散热的计划方式、环境温度和物体温度、物体释放的热量，程序为每个选定的参数绘制详细的图形，TEC热、冷端的温度，TEC的选择结果。

“热电系统计算”

本段程序可以创建计算机模型，并根据热电冷却器的类型和数量、散热器、电源等对其运行情况进行分析、计算出冷却物体的温度，例如，热电冰箱摄像机内部的温度。除上述设施外，“KRYOTHERM”软件还有fi计算热绝缘和热交换器参数的ers算法。

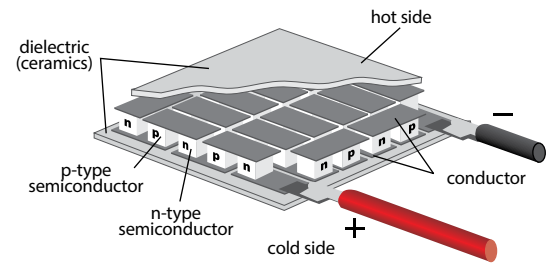


模块的类型、数量和连接的电气方案（可根据程序的前几部分确定）；同时还可计算-绝缘热阻fi（普通材料的价值）；-冷侧的冷却方式（自然、风冷、液体冷却）；-物体释放热量；-环境温度值；-电源的电压或电流。算法可用于初始数据计算和独立热物理计算（散热器设计计算、所需绝缘等）。

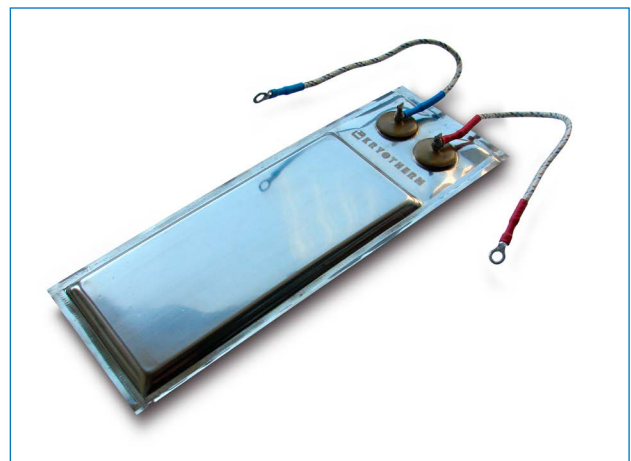
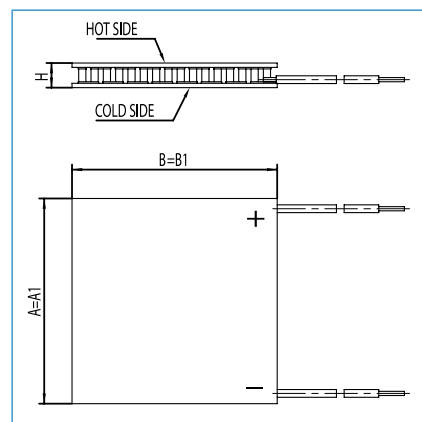
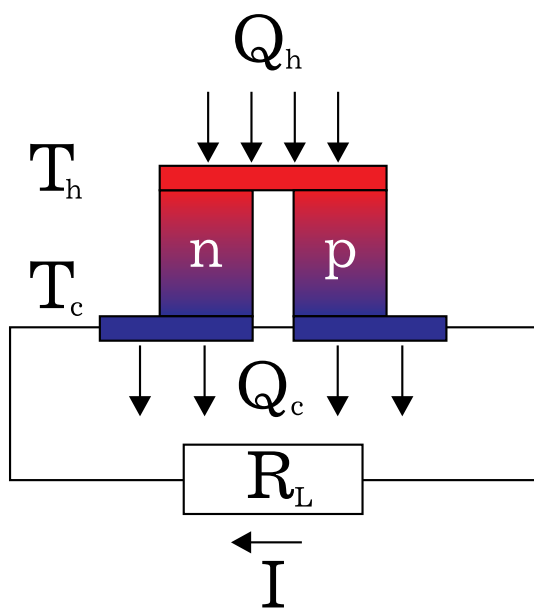


半导体发电模块

半导体制冷片的逆向使用就是温差发电，即所谓的半导体发电机

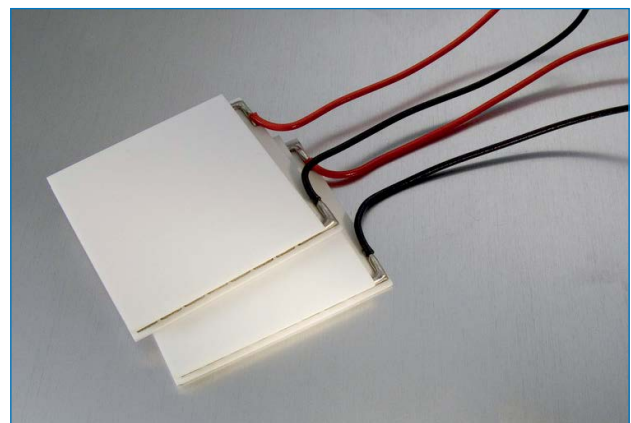


热电模块结构



应用:

发动机余热利用；
水锅炉和处理厂的操作控制装置自动供电；
油气管道阴极保护；
将自然热资源——地热等转化为电能；
独立低功率电子设备的电源（能量收集）





名词和缩写

TGM	热电模块
Rac	1 kHz AC 条件下电阻值
Rac at 22°C	295K (22°C) , 1 kHz AC 条件下电阻值
Rt	规定温度范围内的Rt热阻
Ri	工作温度下的内阻Ri值
I	负载电阻RL=Ri时输出电流的I值
U	负载电阻RL=Ri时输出电压的U值
P	负载电阻RL=Ri时输出功率的P值
η	η 负载电阻为RL=Ri时TGM的效率（显示TGM性能）

注：TGM的指示参数是在模块安装陶瓷板和30微米导热层硅油条件下。

中温发电模块Mars系列

Type	Overall dimensions, mm			Fitting dimensions, mm			Tcold side=75°C Thot side=500°C		
	A	B	C	A1	B1	C1	Ri*, Ohm	P, W	Performance, %
Mars-40	259	92	12,4	171	68	12,4	0,7	42	6,7

R_i* – Ri=RL时的模块内阻，其中RL=电阻负载。耐压力为10吨。Thot侧工作温度=500°C时-10年。

半导体发电模块

Type	Dimensions, mm			Rac, Ohm	Rac at 22°C, Ohm	Rt, K/W	U	I	P	η
	A	B	H				Volts	Amps	Watts	%
Tcold side = 30°C; T hot side = 200°C (maximum working temperature)										
TGM-127-1,0-0,8	30	30	3,1	1,84	1,29	1,69	3,00	1,66	5,1	4,7
TGM-127-1,0-1,3	30	30	3,6	3,00	2,1	2,7	3,4	1,12	3,8	5,1
TGM-127-1,0-2,5	30	30	4,8	5,8	4,0	5,0	3,7	0,63	2,3	5,4
TGM-127-1,4-0,8	40	40	3,1	0,95	0,66	0,87	3,00	3,1	9,4	4,6
TGM-127-1,4-1,2	40	40	3,5	1,42	0,49	1,28	3,3	2,3	7,5	4,9
TGM-127-1,4-1,5	40	40	3,9	1,89	1,31	1,69	3,4	1,81	6,2	5,1
TGM-127-1,4-2,0	40	40	4,3	2,4	1,64	2,1	3,5	1,5	5,3	5,3
TGM-127-1,4-2,5	40	40	4,8	3,0	2,0	2,6	3,6	1,23	4,5	5,4
TGM-127-2,0-1,3	48	48	3,6	0,75	0,53	0,69	3,1	4,1	12,6	4,7
TGM-199-1,4-0,8	40	40	3,2	1,46	1,03	0,57	4,1	2,8	11,4	4,1
TGM-199-1,4-1,15	40	40	3,6	2,1	1,48	0,81	4,6	2,2	10,0	4,6
TGM-199-1,4-1,2	40	40	3,7	2,2	1,54	0,84	4,6	2,1	9,8	4,6
TGM-199-1,4-1,5	40	40	4,1	2,9	2,0	1,12	5,0	1,69	8,4	4,9
TGM-199-1,4-2,0	40	40	4,4	3,7	2,6	1,39	5,2	1,41	7,3	5,1
TGM-199-1,4-2,5	40	40	4,9	4,6	3,2	1,72	5,4	1,17	6,3	5,2
TGM-199-1,4-3,5	40	40	6,0	6,5	4,5	2,4	5,6	0,87	4,9	5,4
TGM-253-1,4-1,5R	d 61	-	3,9	3,8	2,6	0,85	6,8	1,8	12,2	5,1
TGM-254-1,0-1,3	40	40	3,6	6,0	4,2	1,36	6,6	1,1	7,3	5,0
TGM-287-1,0-1,3	40	40	3,6	6,7	4,7	1,21	7,3	1,08	7,9	4,9
TGM-287-1,0-1,5	40	40	3,8	7,8	5,4	1,39	7,5	0,96	7,2	5,0
TGM-287-1,0-2,5	40	40	4,8	13,0	9,0	2,3	8,1	0,62	5,0	5,3



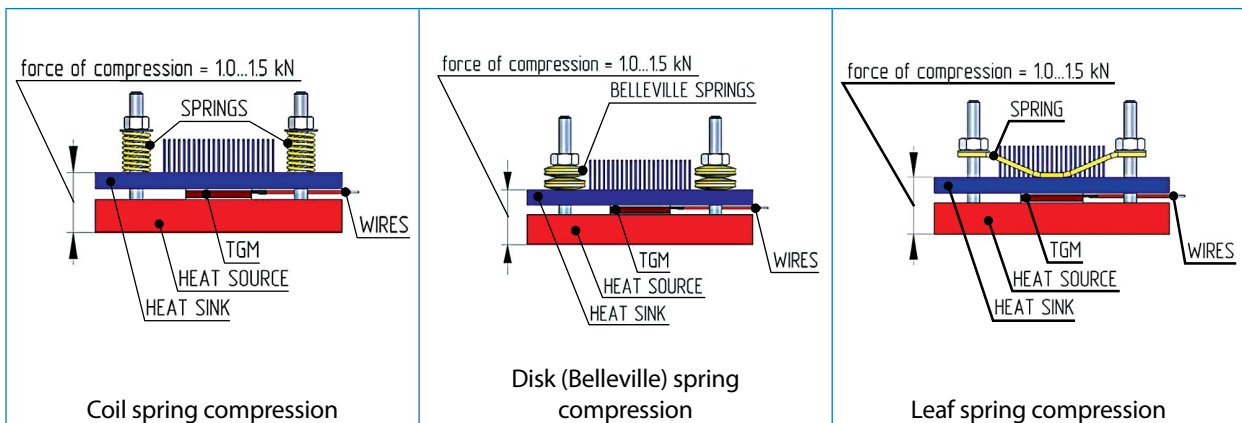
半导体发电模块

半导体发电模块

Type	Dimensions, mm			Rac, Ohm	Rac at 22°C, Ohm	Rt, K/W	U	I	P	η
	A	B	H				Volts	Amps	Watts	%
Tcold side = 50°C; T hot side = 150°C (最高工作温度)										
TGM-127-1,0-0,8	30	30	3,1	1,76	1,29	1,72	1,83	1,04	1,9	3,0
TGM-127-1,0-1,3	30	30	3,6	2,9	2,1	2,8	2,0	0,7	1,41	3,2
TGM-127-1,0-2,5	30	30	4,8	5,5	4,0	5,2	2,2	0,4	0,86	3,4
TGM-127-1,4-0,8	40	40	3,1	0,91	0,66	0,88	1,79	1,97	3,5	2,9
TGM-127-1,4-1,2	40	40	3,5	1,35	0,99	1,31	1,95	1,44	2,8	3,1
TGM-127-1,4-1,5	40	40	3,9	1,8	1,31	1,73	2,0	1,13	2,3	3,3
TGM-127-1,4-2,0	40	40	4,3	2,2	1,64	2,2	2,1	0,94	1,96	3,4
TGM-127-1,4-2,5	40	40	4,8	2,8	2,0	2,7	2,1	0,77	1,65	3,4
TGM-127-2,0-1,3	48	48	3,6	0,72	0,53	0,71	1,85	2,6	4,7	3,0
TGM-199-1,4-0,8	40	40	3,2	1,41	1,03	0,57	2,5	1,75	4,3	2,6
TGM-199-1,4-1,15	40	40	3,6	2,0	1,48	0,82	2,7	1,36	3,7	2,9
TGM-199-1,4-1,2	40	40	3,7	2,1	1,54	0,86	2,8	1,32	3,7	2,9
TGM-199-1,4-1,5	40	40	4,1	2,8	2,0	1,14	3,0	1,06	3,1	3,1
TGM-199-1,4-2,0	40	40	4,4	3,5	2,6	1,41	3,1	0,88	2,7	3,2
TGM-199-1,4-2,5	40	40	4,9	4,4	3,2	1,76	3,2	0,73	2,3	3,3
TGM-199-1,4-3,5	40	40	6,0	6,1	4,5	2,5	3,3	0,54	1,82	3,5
TGM-253-1,4-1,5R	d 61	-	3,9	3,6	2,6	0,87	4,0	1,13	4,5	3,3
TGM-254-1,0-1,3	40	40	3,6	5,7	4,2	1,39	3,9	0,69	2,7	3,2
TGM-287-1,0-1,3	40	40	3,6	6,4	4,7	1,24	4,3	0,68	2,9	3,1
TGM-287-1,0-1,5	40	40	3,8	7,4	5,4	1,42	4,5	0,6	2,7	3,2
TGM-287-1,0-2,5	40	40	4,8	12,4	9,0	2,3	4,8	0,39	1,85	3,4
Tcold side= 50°C; T hot side= 280°C (最高工作温度)*										
TGM-31-2,8-2,0	40	40	4,5	0,15	0,08	2,0	0,8	5,2	4,2	4,1
TGM-49-2,8-2,0	40	40	4,5	0,24	0,12	1,3	1,12	4,6	5,2	3,7
TGM-31-2,8-3,5	40	40	6,0	0,27	0,13	3,5	0,89	3,3	2,9	4,5
TGM-49-2,8-3,5	40	40	6,0	0,43	0,21	2,2	1,3	3,0	4,0	4,2
TGM-31-2,8-5,0	40	40	7,5	0,39	0,19	5,0	0,93	2,4	2,2	4,7
TGM-49-2,8-5,0	40	40	7,5	0,61	0,30	3,2	1,38	2,3	3,1	4,4

*- 这种类型的TGM不符合ROHS要求

用补偿弹簧安装三种方案，40*40mm模块





半导体冷却器

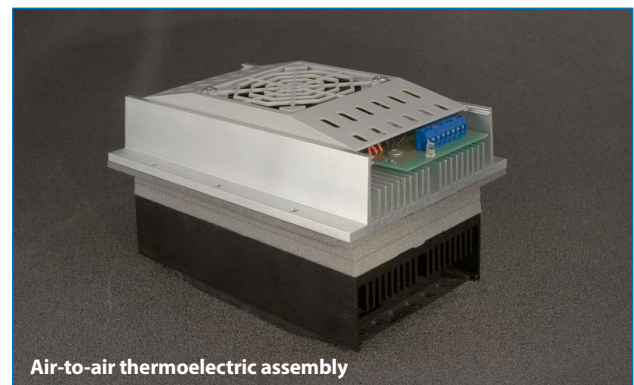
由几个热电模块与高效热散热器组合在一起。不受使用场合的限制，并能提供精确的温度控制。供电电压为**12，24和48 V**。因为没有使用制冷剂，所以环保无污染。冷却方式可以是空气对空气，液体对液体，空气对表面，液体对空气或空气对液体类型。**KRYOTHERM**提供各种不同冷却方式。

空对空气流交换冷却器 TEAs

空气对空气热电组件适用于小型密封设备（如电信和远程控制柜）冷却。

应用：

工业和分析仪器；电子器件温度测试设备；
汽车、铁路、船舶空调；
食品和饮料冷却机。



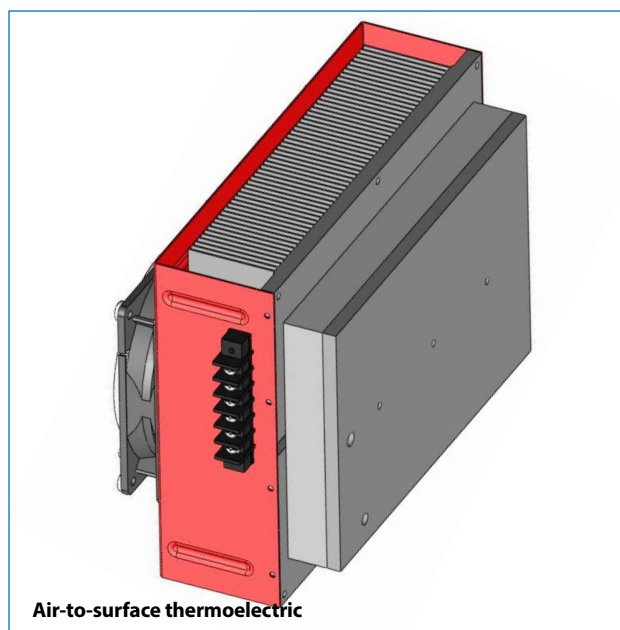
空对空热电冷却器

Name	I, Amps	U, Volts	Qc at Tamb=27°C, Watts	Dimensions, mm			Weight, kg
				Length	Width	Height	
60-24-AA	2,8	24,0	40,0	240,0	150,2	155,0	2,8
60-12-AA	9	12,0	46,0	240,0	150,2	155,0	2,8
120-24-AA	5,3	24,0	60,0	320,0	150,2	155,0	3,7
120-12-AA	15,2	12,0	60,0	320,0	150,2	155,0	3,7
180-24-AA	5,8	24,0	125,0	480,0	150,2	155,0	5,7
180-12-AA	19,4	12,0	127,0	480,0	150,2	155,0	5,7
380-24-AA	10,4	24,0	210,0	252,0	200,0	210,0	6,4
380-48-AA	5,7	48,0	210,0	252,0	200,0	236,0	6,4

适用于环境温度Tamb=27°C和标称电压±10%，U—标称电压；I——工作电流消耗；Qc-冷却功率ΔT=0°C、Tamb=27°C

空气对表面冷却器TEAs

为了提高效率，冷却器配有风扇。改变电源的极性，可以由制冷模式切换到高效供热模式，适合冬季室外使用。



空气对表面冷却器

Name	I, Amps	U, Volts	Qc at Tamb=27°C, Watts	Dimensions, mm			Weight, kg
				Length	Width	Height	
380-24-AS	11,0	24,0	210,0	271,0	200,0	136,0	5,5

适用于环境温度Tamb=27°C和标称电压±10%，U—标称电压；I——工作电流消耗；Qc-冷却功率ΔT=0°C、Tamb=27°C

液体冷却器 TEAs

液-液和液-表面热电组件允许液体从容器中排出大量热量到液体热交换器，可靠性高。改变电源的极性，可以由制冷模式切换到高效供热模式。所有TEA都用螺丝安装。

应用:

高速集成电路；
半导体工业设备；恒温槽；
工业和医疗激光器及其电源装置的冷却系统；
手术换热器；
制药和生物用冷板和恒温底座；
电子显微镜



液体冷却器

Name	I, Amps	U, Volts	Qc, Watts	Dimensions in mm			Weight, kg
				Length	Width	Height	
400-24-LL	24,5	24,0	400,0	247,0	79,0	79,0	5,0
650-24-LL	67,0	24,0	650,0	247,0	79,0	79,0	5,0
350-24-LL	10,0	24,0	350,0	380,0	120,0	140,0	8,0
400LS	24,5	24,0	390,0	289,0	204,0	62,4	5,0
650-24-LS	67,0	24,0	650,0	289,0	204,0	62,4	5,0

环境温度Tamb=27°C和标称电压公差±10%，U—标称电压；I——工作电流消耗；Qc-冷却功率ΔT=0°C



半导体发电机

KRYOTHERM在研发和生产半导体发电机方面有着在各领域应用的成功经验和有效的解决方案。

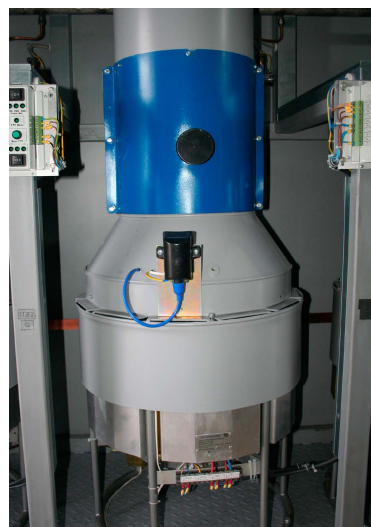
半导体发电机可建立一个简单而可靠的自主供电系统，摆脱昂贵的布线，降低安装和投产成本。



燃气半导体发电机 GTG-200

采用天然气、丙烷或丙烷丁烷混合气体燃烧作为能量源，可输出200~2000瓦供电。

GTG-200参数	
输出电压 V	24
输出功率 W	200
外形尺寸, mm	直径 600, 高度 1030
重量, kg	130
设计使用年限, 年	10

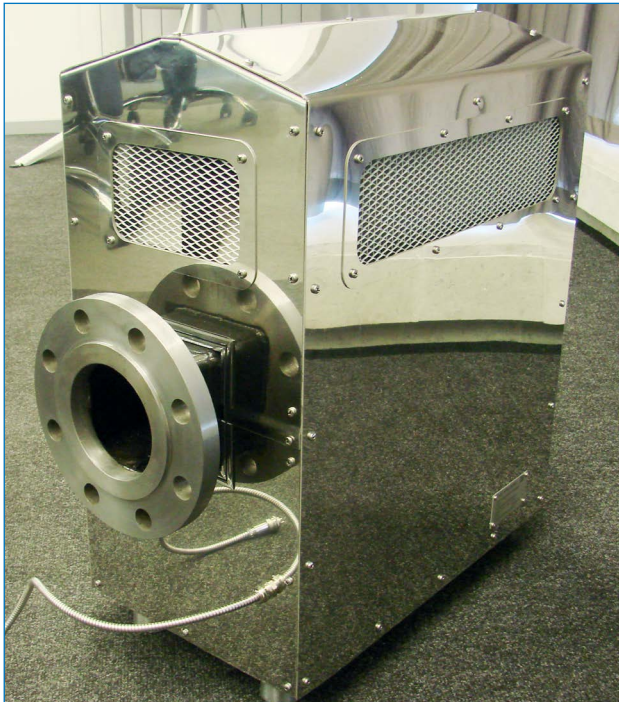


燃气半导体发电机 TEG-30

以燃气为燃料的热电发电机TEG-30，将燃气燃烧产生的热能转化为电能，为配气站设备提供电力。

TEG-30参数	
输出电压 V	24
输出功率 W	30
外形尺寸, mm	400 x 700 x 930
重量, kg	76
燃料消耗量 m³/h	0,135
输入气体压力, kPa	3





蒸汽半导体发电机TEG-5

TEG-5用于将蒸汽热能直接转换为电能，并提供连续运行，无需监督其工作。TEG-5提供24V电压和0.21 A电流。

TEG-5参数

输出电压V	24
输出功率W	5
安装现场蒸汽温度, °C	119 to 190
外形尺寸, mm	310 x 700 x 670
重量, kg	63
入口防护等级符合DIN 400500和EN60529	IP65

固体燃料半导体发电炉

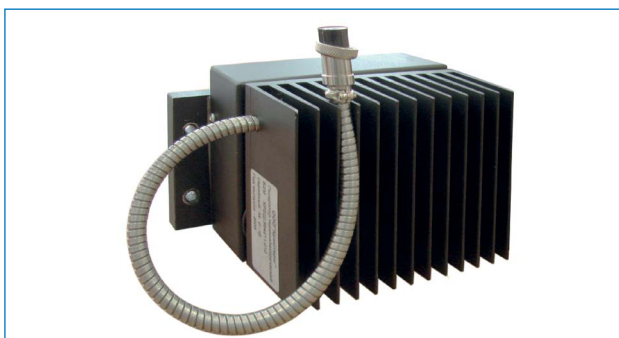
依靠木材、煤碳等固体燃料燃烧提供能源的发电炉。

参数	名称 Arktur	名称 Vega
输出功率W	50	25
输出电压 V	12	12
加热空间, m³	100	50
输出热能, kW	6	4
重量, kg	59	22
外形尺寸, mm	572x605x790	466x300x404
燃烧室容积, l	60	30
工作温度, °C	-20 до +45	-20 до +45



表面受热半导体发电机 B4-M

通用发电机B4-M是安装在温度小于250°C的垂直受热面上。它有内置的热保护，可防止安装面加热到300°C以发生故障。



B4-M参数

输出电压 V	12
输出功率W	2
外形尺寸, mm	162 x 100 x 93
重量, kg	2
热表面温度, °C	250
入口防护等级符合DIN 400500和EN60529	IP35



半导体发电机



表面受热半导体发电机TEGB25-12M

通用发电机TEGB25-12M是安装在温度小于400°C的垂直受热面上。

TEGB25-12M参数	
输出电压V	12
输出功率W	25
外形尺寸, mm	252 x 252 x 170
重量, kg	2
热表面温度, °C	400
入口防护等级符合DIN 400500和EN60529	IP35

燃气发半导体电机		
参数	TEG-15	TEG-80
长, mm	400	500
宽, mm	350	365
高, mm	570	530
重量 kg	10	25
输出电压, V	12或24	
输出功率, W	15	80
燃料	天然气	



燃气半导体发电机GTEG-1000

GTEG-1000可连续大功率输出电能。燃料：天然气或可燃性气体。使用环境：-60-+50 °C，湿度98%。-60 °C 环境使用时需添加防冻液。设计使用寿命不小于25年，维护时间8756小时，进入额定工作状态时间不小于1小时。

GTEG-1000参数	
输出电压V	28
输出功率W	1000
外形尺寸, mm	750 x 550 x 2100
重量, kg	230
燃气进口压力kg/ c м2	1.35
燃料消耗量m3/h	3.5



КРНОТЕРМ

驻中国服务中心:0086 18644055507