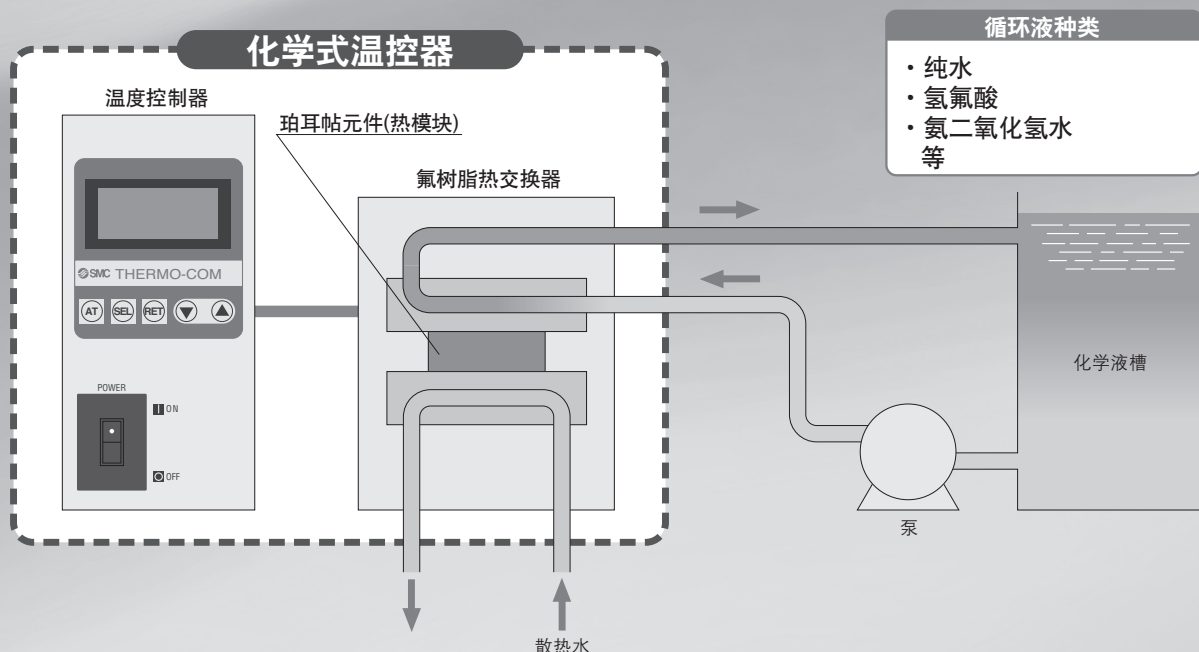


珀耳帖式化学液温控器 化学式温控器

HED 系列

由于采用**氟树脂**热交换器
实现化学液的直接温控！！



实现工业界顶级的高耐水压**0.35MPa**！！

● 带漏夜检测功能

● 设定温度范围：**10°C~60°C**

● 温度稳定性：**±0.1°C**

● 冷却能力(水时)：

300W、500W、750W

● 海外标准：

取得 **CE**、**UL** 标准 (**eti**® **NRTL**)

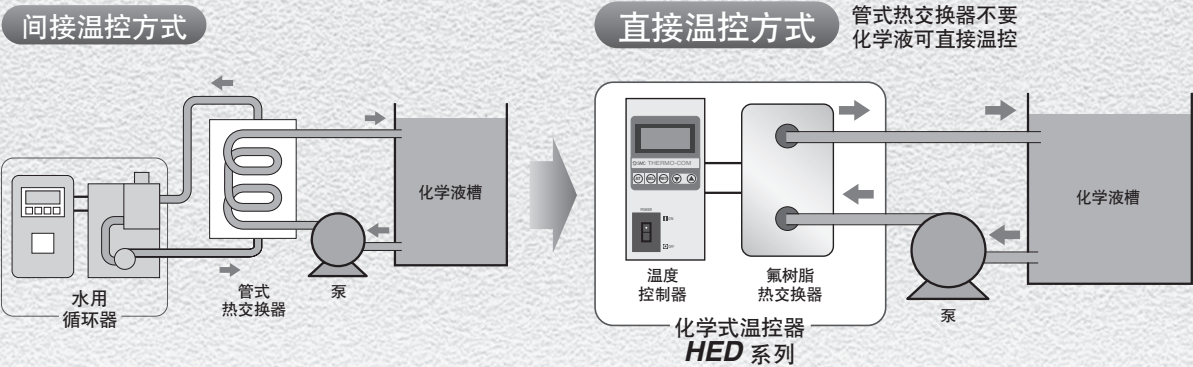
SEMI 标准 S2-0706, F47-0706

● 对应 **RoHS** 指令



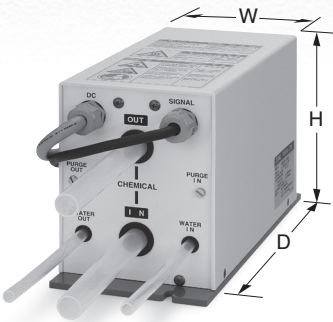
实现化学液的直接温控。

- 接液部材质使用PFA，可防止溶出金属离子的污染。
- 不要管子热交换器。



小型、轻量

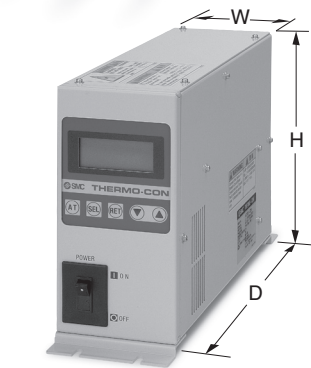
- 装在珀耳帖元件(热模块)形状上采用独特开发的热交换器。实现小型、轻量化。



热交换器

型号	W	D	H	质量
HED003	130	263	170	8kg
HED005	150	294	222	14kg
HED007				15kg

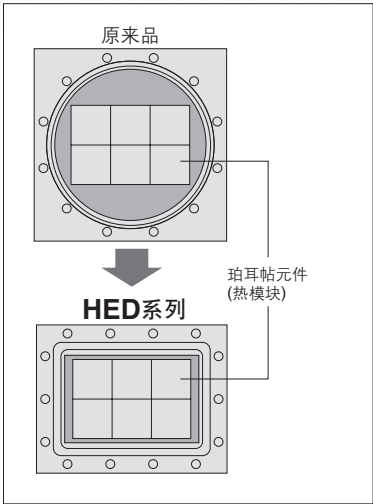
外形尺寸不含安装脚座、管子等的凸起部。



温度控制器

型号	W	D	H	质量
HED003	100	320	215	6kg
HED005	140	350	215	8kg
HED007	165	447	215	13kg

外形尺寸不含安装脚座、螺钉、插座等的凸起部。



● 应用

- 洗净装置
- 电镀装置
- 蚀刻装置等

● 适合流体例

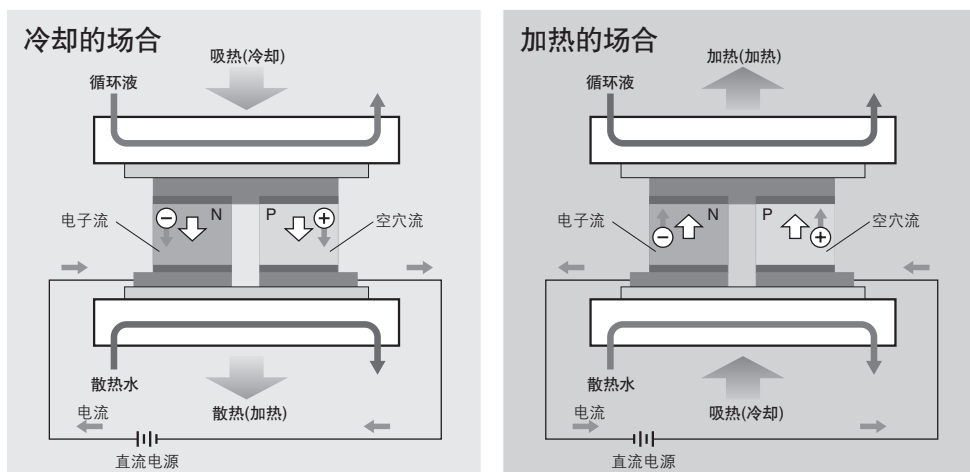
化学品名称	使用温度范围	化学品名称	使用温度范围
纯水	10~60℃	氨二氧化氢水	10~60℃
氢氟酸(氟酸)	10~40℃	氢氧化钠	10~60℃
硫酸(发烟硫酸除外)	10~50℃	臭氧水	10~60℃
硫酸铜水溶液	10~50℃		

※但未结露。

注)本产品没有防爆构造。引火性流体不可使用。

珀耳帖元件(热模块、电子冷热元件)的原理

珀耳帖元件(热模块)是P型半导体、N型半导体交替排列的板状元件。珀耳帖元件(热模块)上一旦直流电流流过，元件的面间传递热，引起一面发热，温度上升；对面吸热，温度下降的现象。着这个珀耳帖元件(热模块)上，切换输入电流方向，进行反向加热、冷却。由于响应快、高速的加热和冷却的切换，便可进行高精度



HRG

HRGC

HRZ

HRW

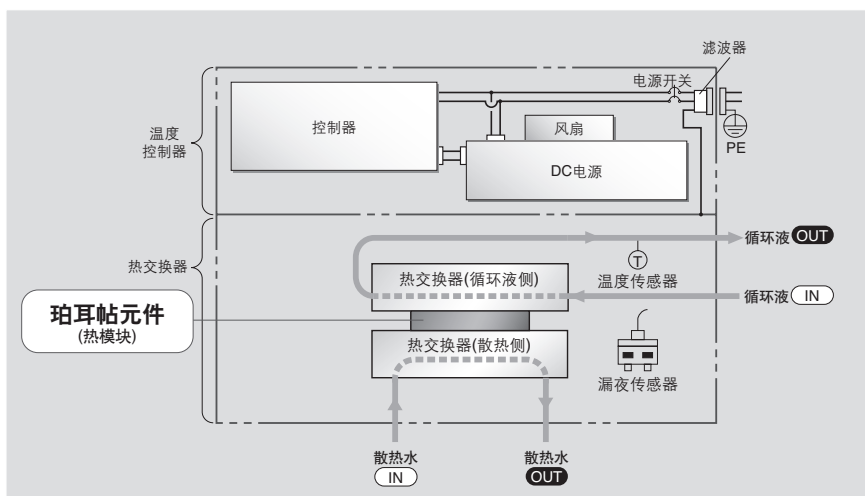
HEC

HEB

HED

HEA

构造・原理



温度控制器通过热交换器控制循环液温度。

在热交换器内设有温度传感器(白金测温阻抗体)，在控制器上输入温度信号，按与设定温度的差，控制内置的DC电源的输出方向和通电时间，来控制循环液温度。

检测循环液泄漏的漏夜传感器为标准装备，可放心使用。

HED 系列

型号选定方法

选型指导

例题1. 知道客户装置的发热量的场合

发热量 Q: 400W(25℃时)

冷却能力 = 考虑到安全, 应有余裕20%, 应选定 $400\text{W} \times 1.2 = \boxed{480\text{W}(25^\circ\text{C时})}$ 以上

例题2. 不知道客户装置的发热量的场合

由客户装置内循环的循环液的输出输入的温度差来求。

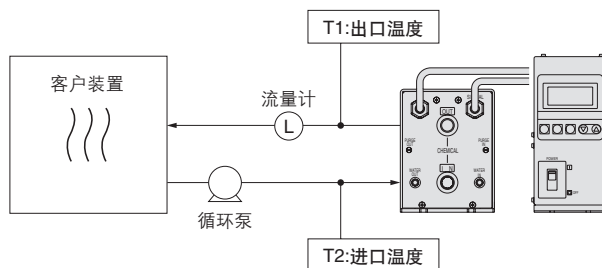
发热量 Q : 不明
 循环液温度差 $\Delta T (= T_2 - T_1)$: 1.0℃ (1.0K)
 循环液出口温度 T1 : 20℃ (293.15K)
 循环液进口温度 T2 : 21℃ (294.15K)
 循环液流量 L : 7ℓ/min
 循环液 : 水
 密度 γ : $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
 比热 C: $4.2 \times 10^3 \text{J/(kg K)}$

$$Q = \frac{\Delta T \times L \times \gamma \times C}{60 \times 1000}$$

$$= \frac{1 \times 7 \times 1 \times 10^3 \times 4.2 \times 10^3}{60 \times 1000}$$

$$= 490\text{W}$$

冷却能力 = 考虑到安全, 应有余裕20%
 $490 \times 1.2 = \boxed{588\text{W}}$



例题3. 一定时间内冷却至一定温度的场合

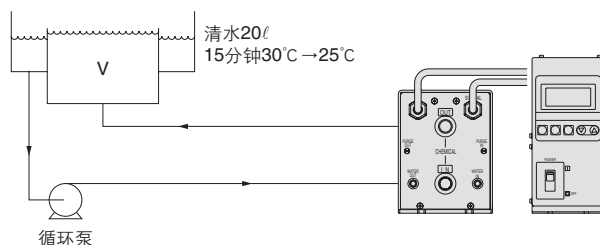
被冷却物全容量 V: 20ℓ
 冷却时间 h : 15分
 冷却温度差 ΔT : 5℃ (5K)
 循环液 : 清水
 密度 γ : $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
 比热 C: $4.2 \times 10^3 \text{J/(kg K)}$

$$Q = \frac{\Delta T \times V \times \gamma \times C}{h \times 60 \times 1000}$$

$$= \frac{5 \times 20 \times 1 \times 10^3 \times 4.2 \times 10^3}{15 \times 60 \times 1000}$$

$$= 467\text{W}$$

冷却能力 = 考虑到安全, 应有余裕20%
 $467 \times 1.2 = \boxed{560\text{W}}$



选定时的注意事项

循环液的循环流量受客户装置内的内部阻抗及循环液配管的长度、口径、弯曲等的配管阻抗的影响。
 必要的流量事前应确认确保。

HRG

HRGC

HRZ

HRW

HEC

HEB

HED

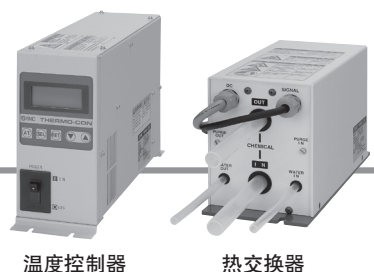
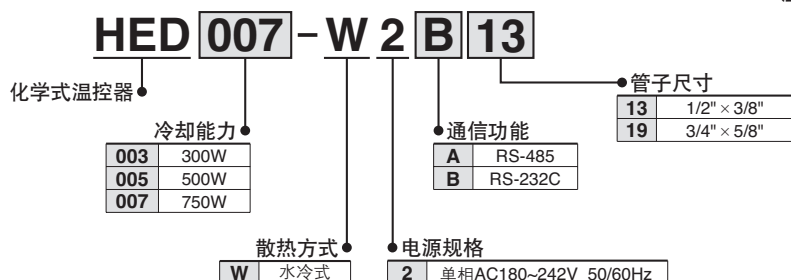
HEA

化学式温控器 **HED** 系列

型号表示方法

组件型号(温度控制器+热交换器)

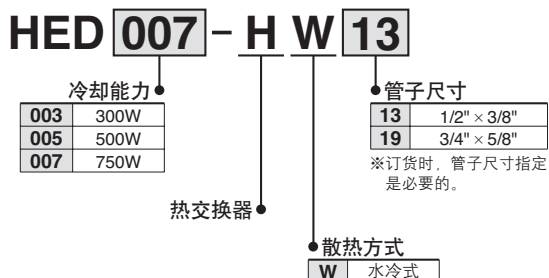
(注)产品标牌上表示各种控制器型号、热交换器型号。



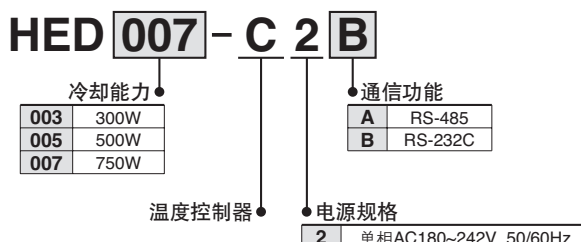
组件型号组合表

组件型号	热交换器型号	温度控制器型号
HED003-W2A13	HED003-HW13	HED003-C2A
HED003-W2A19	HED003-HW19	HED003-C2A
HED003-W2B13	HED003-HW13	HED003-C2B
HED003-W2B19	HED003-HW19	HED003-C2B
HED005-W2A13	HED005-HW13	HED005-C2A
HED005-W2A19	HED005-HW19	HED005-C2A
HED005-W2B13	HED005-HW13	HED005-C2B
HED005-W2B19	HED005-HW19	HED005-C2B
HED007-W2A13	HED007-HW13	HED007-C2A
HED007-W2A19	HED007-HW19	HED007-C2A
HED007-W2B13	HED007-HW13	HED007-C2B
HED007-W2B19	HED007-HW19	HED007-C2B

热交换器型号



温度控制器型号



主要规格(详细参见别处「产品规格书」.)

热交换器规格

热交换器型号		HED003-HW13	HED003-HW19	HED005-HW13	HED005-HW19	HED007-HW13	HED007-HW19
冷却能力(水) ^{注1)}		300W		500W		750W	
加热能力(水) ^{注1)}		600W		1000W		1800W	
冷却・加热方式		珀耳帖元件(电子冷热元件、热模块)					
散热方式		水冷					
使用温度范围		10.0~60.0℃(但随循环液的种类有不同)					
循环液	适应流体 ^{注2)}	纯水、氢氟酸、氨二氧化氢等					
	接液部材质	PFA					
	使用压力 ^{注3)}	0(大气压)~0.35MPa					
	接管口径(PFA管子)	1/2"×3/8"	3/4"×5/8"	1/2"×3/8"	3/4"×5/8"	1/2"×3/8"	3/4"×5/8"
散热水	温度	10~35℃(但未结露)					
	接液部材质	FEP、SUS304、SUS316					
	最高使用压力	0.5MPa					
	连接口径	IN/OUT:FEP管子3/8"×1/4"					
	流量	5~10ℓ/min					
周围环境		温度:10~35℃、湿度:35~80%RH(未结露时)					
外形尺寸 ^{注4)}		W130×D263×H170		W150×D294×H222		W150×D294×H222	
质量		约8kg		约14kg		约15kg	
连接温度控制器		HED003-C2A HED003-C2B		HED005-C2A HED005-C2B		HED007-C2A HED007-C2B	

注1)条件如下。
循环液:水(循环流量15l/min、设定温度25℃)、散热水温度25℃、散热水流量5l/min、环境温度25℃
注2)循环液的材料适用性参见"适合流体表"。
本产品不是防爆构造,引火性流体不可使用。
注3)热交换器设置循环泵的输出侧,负压的状况下不要使用。
循环泵客户准备。
注4)外形尺寸不含安装脚座、管子等的凸起部。

温度控制器规格

温度控制器型号		HED003-C2A	HED003-C2B	HED005-C2A	HED005-C2B	HED007-C2A	HED007-C2B
通信功能		RS-485	RS-232C	RS-485	RS-232C	RS-485	RS-232C
控制方式		冷却・加热自动切换PID控制					
设定温度范围		10.0~60.0℃(但未结露)					
温度稳定性 ^{注1)}		±0.1℃以内					
温度传感器		测温阻抗Pt100Ω、3号线式、等级A、2mA(内部控制传感器、外部传感器一样) 外部传感器客户准备。					
主要功能		自动调谐功能、传感器微调功能、偏置功能、学习控制功能、外部传感器控制功能、 设定值记忆功能、温度上・下限警报功能、输出切断警报功能、遥控ON/OFF功能、漏夜检测功能					
周围环境		温度:10~35℃、湿度:35~80%RH(未结露)					
电源规格	电源	单相AC180~242V 50/60Hz					
	额定电流	3A		5A		14A	
外形尺寸 ^{注2)}		W100×D320×H215		W140×D350×H215		W165×D447×H215	
质量		约6kg		约8kg		约13kg	
连接热交换器 ^{注3)}		HED003-HW13 HED003-HW19		HED005-HW13 HED005-HW19		HED007-HW13 HED007-HW19	

注1)是无外干扰、负载稳定状态下的值。根据使用条件,有超出规格的情况。
注2)外形尺寸不含安装脚座、螺钉、插座等的凸起部。
注3)各控制器上连接专用的热交换器。与不同系列的热交换器连接时,有可能不能正常工作。
(HED003和HED005系列使用的插座一样,小心误配线。)

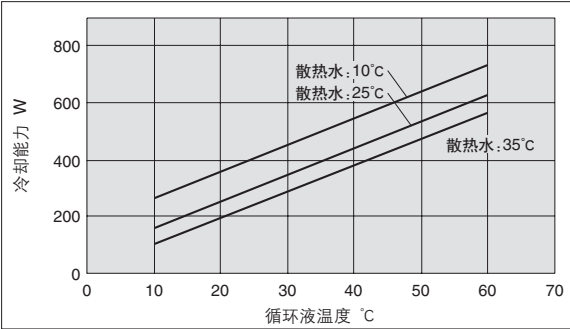
⚠注意

●热交换器和温度控制器的组合参见组件型号组合表。

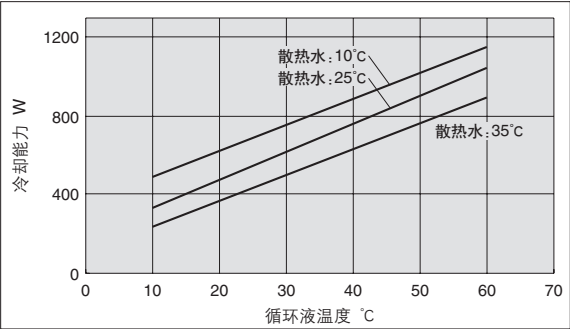
各能力线图的值不是保证值是代表值。
为了安全留有余裕选定型号。

冷却能力<条件>循环液：水、循环液流量：15ℓ/min、散热水流量：5ℓ/min

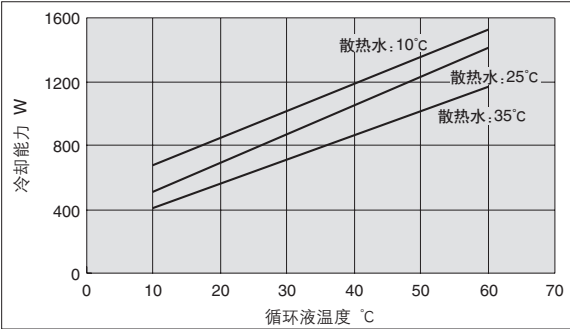
HED003



HED005

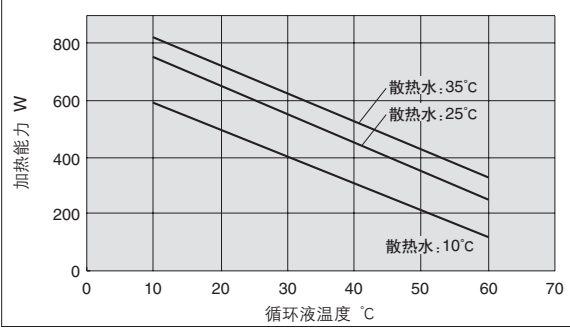


HED007

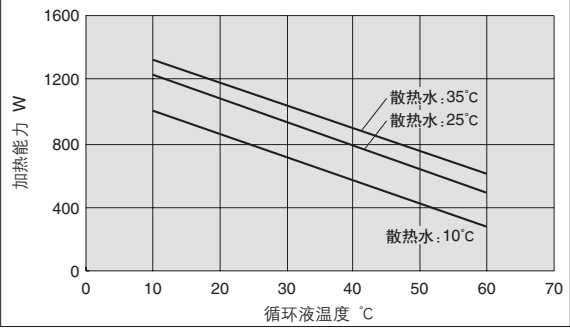


加热能力<条件>循环液：水、循环液流量：15ℓ/min、散热水流量：5ℓ/min

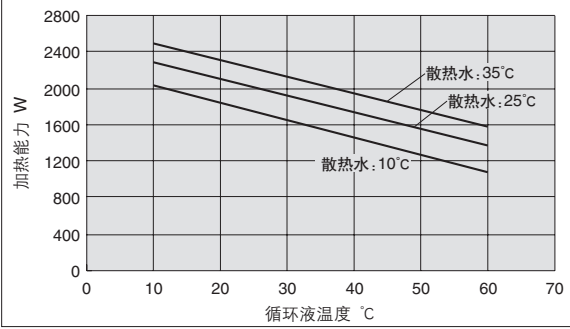
HED003



HED005

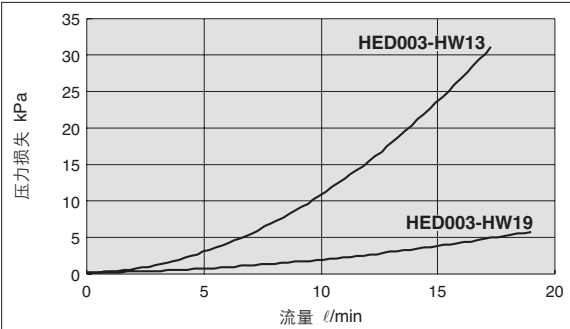


HED007

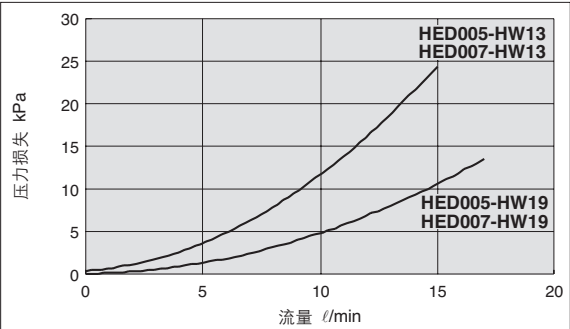


循环液侧压力损失<条件>水

HED003

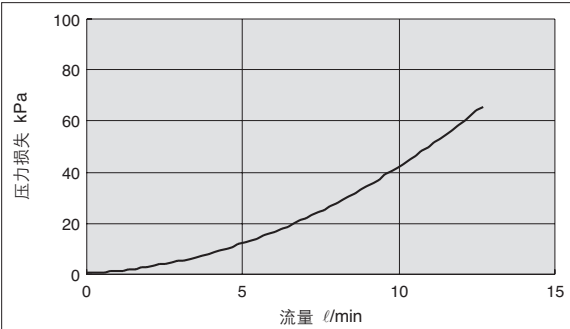


HED005
HED007

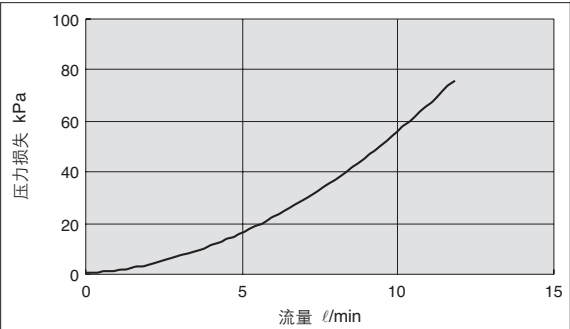


放热水侧压力损失<条件>水

HED003



HED005
HED007



HRG

HRGC

HRZ

HRW

HEC

HEB

HED

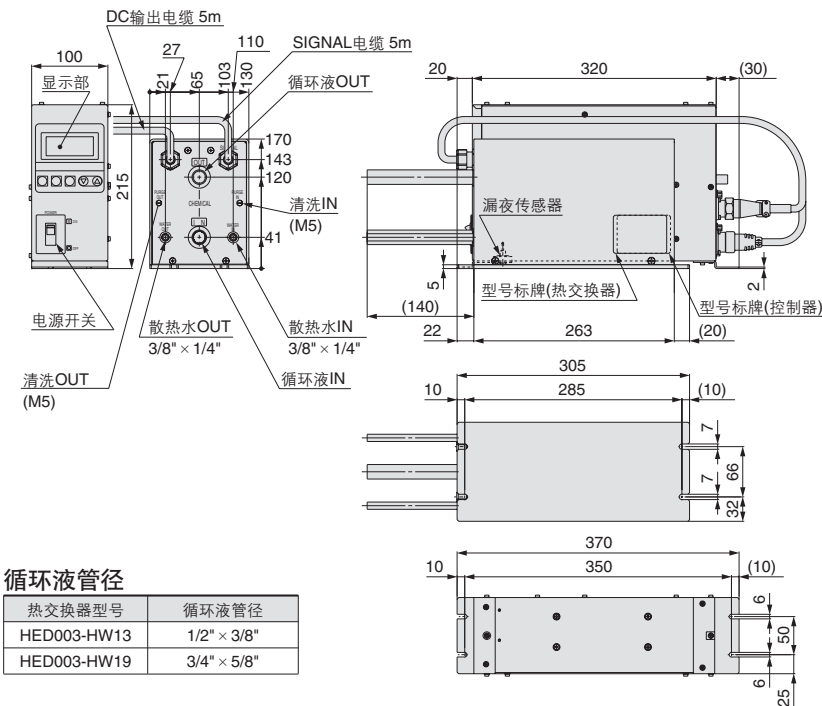
HEA

HED 系列

外形尺寸图

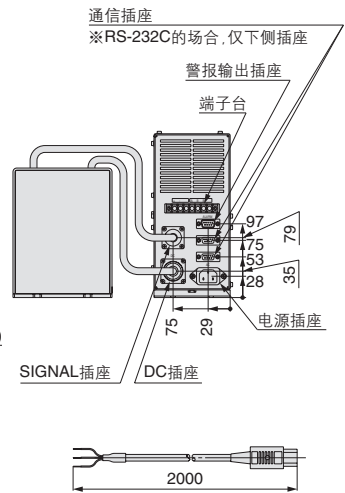
HED003-W2□□

温度控制器 热交换器
HED003-C2□ HED003-HW□



循环液管径

热交换器型号	循环液管径
HED003-HW13	1/2" x 3/8"
HED003-HW19	3/4" x 5/8"



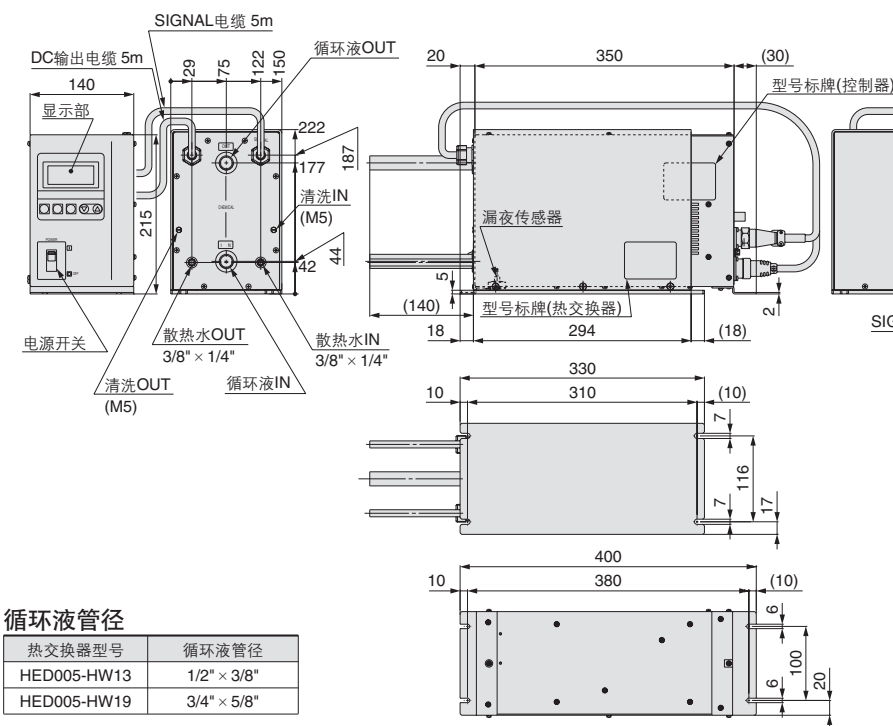
电源电缆(附属品)

插头: IEC60320 C13相当品
电缆: 14AWG、外径ø8.4

线色	内容
黑1	AC180~242V
黑2	AC180~242V
绿/黄	PE

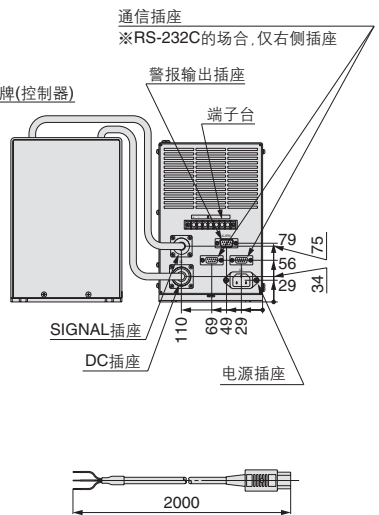
HED005-W2□□

温度控制器 热交换器
HED005-C2□ HED005-HW□



循环液管径

热交换器型号	循环液管径
HED005-HW13	1/2" x 3/8"
HED005-HW19	3/4" x 5/8"



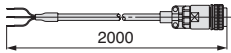
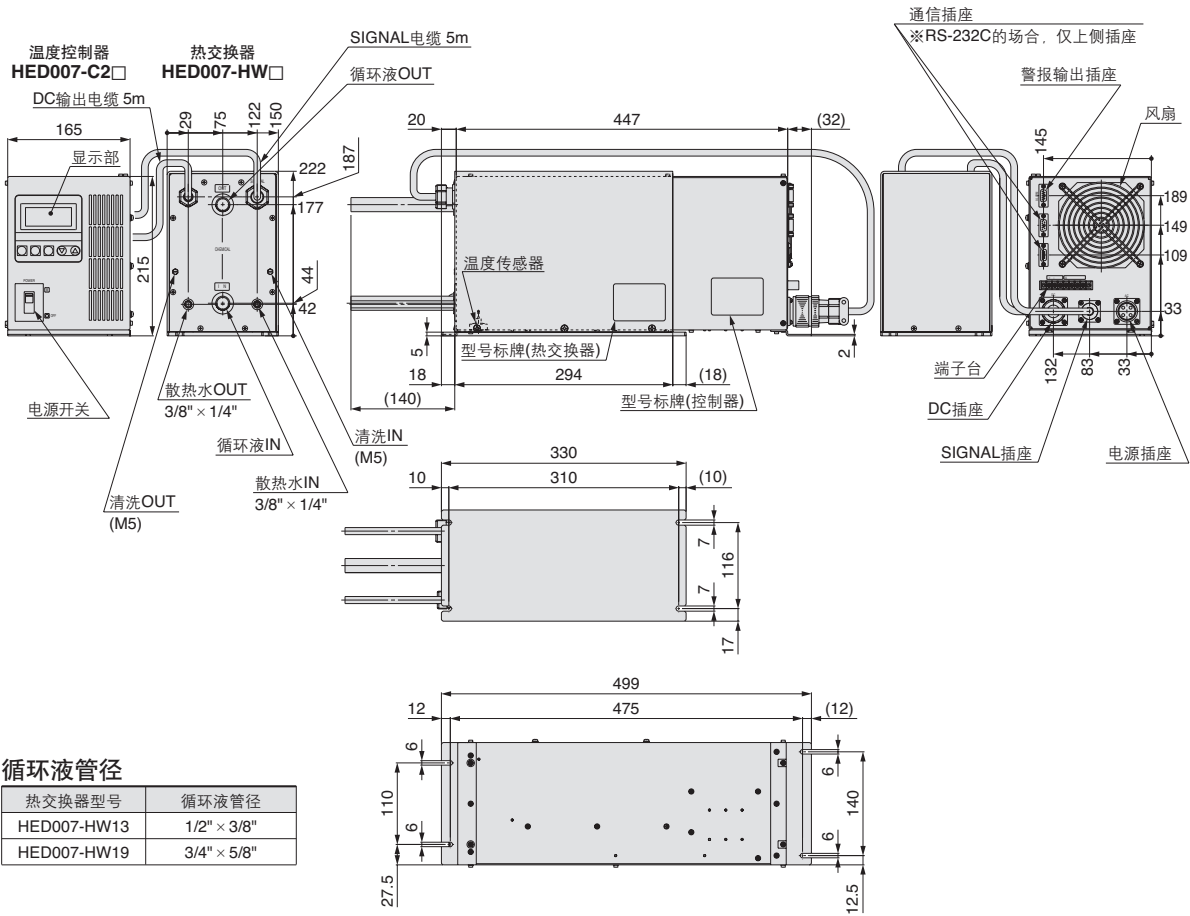
电源电缆(附属品)

插头: IEC60320 C13相当品
电缆: 14AWG、外径ø8.4

线色	内容
黑1	AC180~242V
黑2	AC180~242V
绿/黄	PE

外形尺寸图

HED007-W2□□



电源电缆(附属品)

插头: DDK CE05-6A18-10SD-D-BSS
电缆: 12AWG、外径φ11.8

线色	内容
黑1	AC180~242V
黑2	AC180~242V
绿/黄	PE

报警功能

本产品标准品有故障诊断功能都可在液晶显示画面上显示，因串行通信可进行读出。
另外，温度上下限警报和输出切断警报可继电器输出。

报警序号	报警名称	运转状态	主要原因
WRN	温度上下限警报	继续	对目标温度超出上下限设定范围的场合发生
WRN	遥控OFF警报	停止	遥控ON/OFF触点选择OFF(警报继电器输出没有)
ERR00	CPU暴走	停止	由于噪声等，CPU暴走场合
ERR01	CPU检查错误	停止	电源投入时，CPU的内容不能正常读出
ERR03	备用数据错误	停止	电源投入时，备用数据的内容不能正常读出
ERR04	EEPROM写入错误	停止	EEPROM上数据不能写入
ERR05	EEPROM写入次数超过错误	停止	向EEPROM写入次数超过所定值
ERR11	DC电源异常	停止	AC电源的瞬停、DC电源的异常高温、或热模块发生短路
ERR12	内部温度传感器值异常高温	停止	内部温度传感器超过高温切断温度
ERR13	内部温度传感器值异常低温	停止	内部温度传感器低于低温切断温度
ERR14	恒温器报警	停止	循环液流量和散热水流量不足，或温度高，恒温器动作
ERR15	输出异常报警	继续	由于过负载和热模块的断线，即使100%输出，温度也不变。
ERR17	内部温度传感器断线报警	停止	内部温度传感器断线或未连接发生
ERR18	外部温度传感器断线报警	通常控制 动作继续	外部传感器断线或未连接发生 (仅学习控制、自动调谐动作-2、外部传感器控制时检测)
ERR19	自动调谐报警	停止	在60分以内自动调谐仍未完成
ERR21	风扇报警	停止	电源的风冷风扇报警动作
ERR22	漏夜报警	停止	漏夜传感器检知漏夜

维护

为了使客户的设备系统的停止时间尽量短，请准备必要的备用设备。

1) 热交换器

热交换器的修理原则上不进行。
限于保证期间的调查返回。
但返回时，热交换器内的化学液应排出，用适当的中和剂洗净·干燥了的产品。

2) 温度控制器

温度控制器仅返回本公司修理，门市部修理等原则上不进行。
下记维护部件是有寿命的，在到达寿命前必须更换。

温度控制器寿命部件

寿命部件	公称寿命	不适合症状
风扇	5~10年	根据轴承的润滑寿命，风量减小、温度控制器内部的温度上升 电源部分的过热保护起作用，发生报警
DC电源	5~10年	电解电容器容量减小，电压异常，DC电源异常警报起作用，发生报警
显示部	50,000小时(约5年)	LCD的逆光寿命已到，显示消失



适合流体

化学式温控器使用材质和流体的适合性检查清单

化学品名		使用温度范围 ^{注3)}	适合性
氢氟酸(氟酸)	Hydrofluoric acid	10~40℃	○ ^{注2)}
缓冲氟酸	Buffered hydrogen fluoride	10~40℃	○ ^{注2)}
氟硝酸	Hydrofluoric acid and Nitric acid mixture		△
硝酸(发烟硝酸除外)	Nitric acid		△
盐酸	Hydrochloric acid		△
硫酸铜水溶液	Copper sulfate solution	10~50℃ 注)HED007为10~30℃	○ ^{注2)}
硫酸(发烟硫酸除外)	Sulfuric acid	10~50℃ 注)HED007为10~30℃	○ ^{注2)}
臭氧水	Ozone	10~60℃	◎
氨水	Ammonium hydroxide	10~60℃	○ ^{注2)}
氨二氧化氢水	Ammonia hydrogen peroxide solution	10~60℃	○ ^{注1)注2)}
氢氧化钠	Sodium hydroxide	10~60℃	○ ^{注2)}
纯水	Pure water	10~60℃	○ ^{注1)}
超纯水	Ultra pure water	10~60℃	○ ^{注1)}

表中有 ◎:可使用
○:有条件可使用
△:別途商谈



使用材质和流体的适合性检查清单为大致参考值。用于产品不保证。

SMC对此数值的正确性及由此数值产生的损害是不负责任的。

本产品不是防爆构造。引火性流体不可使用。

注1)有可能发生静电，应实施防静电对策。

因流动的摩擦产生静电，温度传感器等放电有误动作可能。例如，使用PFA导电性管子和金属配管(柔性金属管)等，可连接地线。

注2)流体有透过的可能性，透过的流体对产品的寿命有影响。

使用产生腐蚀性气体的流体的场合，热交换器内应进行N₂给排气(N₂清洗)。

注3)在未结露的温度下使用。

HRG

HRGC

HRZ

HRW

HEC

HEB

RED

HEA



HED 系列/产品单独注意事项①

使用前必读。

安全上的注意由前附42、43、温控器/共同注意事项由P.862~865确认。

系统的设计

⚠警告

本样本给出化学式温控器单体的概略规格。

- ①详细规格由别处「产品规格书」确认，应充分检查客户系统和化学式温控器的适合性。
- ②化学式温控器单体有保护回路。客户对系统整体的安全要确保进行设计。

使用

⚠警告

- ①认真阅读使用说明书。

认真阅读使用说明书，在理解内容的基础上使用。
还要保管好，随时可以使用。

使用环境・保管环境

⚠警告

- ①使用的周围的温度・湿度应在本样本记载的规格范围内。即使在规格范围内，若设定温度低，化学式温控器内部和配管表面等有结露的场合。结露成为故障的原因，在结露条件下，绝对避免使用。
- ②化学式温控器没有洁净室规格。从产品内部的风扇会发生。
- ③低分子硅氧烷对继电器触点有损害。在没有低分子硅氧烷的场所使用。

配管

⚠警告

- ①进行系统整体的配管设计。

对本产品及附带的设备装置有充分知识和经验的人进行配管系统的设计。
接头不附属。别处购入。
选定适合管子的材质及尺寸的接头。
连接接头时，应使用各接头厂家指定的专用工具。

配管

⚠警告

- ②配管作业用有充分知识和经验的人进行。

否则，会成为使用流体泄漏的原因。

- ③确认无液漏。

使用流体的泄漏会成为危险的事故。必须确认软管、管子不会脱落，从接头部没有泄漏。

- ④确认树脂管子不折曲、不压伤。

使用树脂管子的场合，树脂管子没有折曲和压伤，且没有引起这些的可能性，必须确认。

- ⑤液漏的对策

故障引起循环液的泄漏和散热水的泄漏，或由于配管结露引起水滴的可能，应配备排液盆、漏夜传感器、排气设备的环境下使用。

用客户设置的漏夜传感器检知泄漏的场合，应切断带硬件互锁的循环泵和切断化学式温控的电源供给。

循环流体有可能给人体或机器带来有害的影响。

⚠注意

- ①配管前的处置

配管前进行吹除或洗净，以除去配管内的灰尘、锈等。

- ②注意流体的流动方向。

散热水系和循环液系及"IN"和"OUT"方向不要弄错。
一旦反向配管，就不能正常的温度控制。

- ③结露水的对策

根据使用条件，配管发生结露的场合是有的。
这样的场合，应安装隔热材料等对策。

- ④静电放电的回避

循环液使用纯水等不易导电的流体时，由于流动的摩擦，会发生静电，采取措施，让温度传感器等上放电引起误动作。温度传感器线等的信号线上不会放电，进行循环液的防静电对策。
例如，使用PFA导电性管子和金属配管(柔性金属管)、传感器的配管部分上连接地线进行放电。



HED 系列/产品单独注意事项②

使用前必读。

安全上的注意由前附42、43、温控器/共同注意事项由P.862~865确认。

电气配线

⚠警告

- ①电气配线作业应由有充分专业知识和经验的人进行。
电源设备和配线工作等应按电气设备技术基准及内线规定进行正确施工。
- ②专用漏电断路器的安装
作为漏电对策，在主电源上安装漏电断路器。
- ③电源的确认
规格以外的电压一旦使用，成为火灾和触电的原因。
配线前确认电压、容量、周波数。
电压变动确认在规格值之内。
- ④接地
接地(机架接地)必须进行，进行D种接地(接地阻抗100Ω以下)。
电源线的接地线可接地。
还有，发生强电磁噪声和高频噪声的机器等的接地不要共用。
- ⑤配线电缆要小心使用。
软线、电缆不要弯曲、扭曲、拉伸。
- ⑥用合适尺寸的电缆、端子进行配线。
连接电源电缆时，要使用适合各产品的电气容量的电缆、端子尺寸。
不适合的尺寸无理安装，会成为发火、火灾的原因。
- ⑦信号线和动力线的并行配线要回避
由于干扰，有误动作的可能、温度传感器线、通信线、警报线等信号线和动力线、高电压线的并行配线或通过同一配线管要避免。
- ⑧误配线的确认
误配线造成产品的破损和误动作。不要接错，必须确认。
- ⑨型号の確認
HED003和HED005的配线有互换性。控制器和热交换器的型号若组合有误，所定的性能得不到，会发生报警。型号组合必须确认。

散热水供给

⚠警告

- ①散热水必须供给
 1. 禁止断水运转、微少量运转
散热水断水、或非常少的流量状态下不要运转。(散热水流量范围:5~10ℓ/min)
这样的运转，散热水温度非常高、供给配管用软管等连接时，软管材质会软化有破裂的危险。应注意。
 2. 异常高温停止时的处置
散热水的流量少等出现异常高温停止的场合，立即停止散热水流动。供给配管用软管等连接的场合，软管材质会软化有破裂的危险。
首先，自然冷却以后，排除流量少的原因，再确认没有泄漏处。

⚠注意

- ①散热水的水质
 1. 散热水在下表记载的规格范围内使用。
使用这以外的流体的场合，由本公司确认。
 2. 流体混入异物的场合，应设置过滤器(20目左右)。

<散热水的水质基准>

日本冷冻空调工业会 JRA GL-02-1994 「冷却水系—循环式—补给水」

	项目	基准值
基准项目	pH(at 25℃)	6.5~8.2
	电气传导率(25℃)	100 [※] ~800[μS/cm]
	氯化物离子	200[mg/L]以下
	硫酸离子	200[mg/L]以下
	酸消耗量(at pH4.8)	100[mg/L]以下
	全硬度	200[mg/L]以下
	钙硬度	150[mg/L]以下
	离子状氧化硅	50[mg/L]以下
参考项目	铁分	1.0[mg/L]以下
	铜	0.3[mg/L]以下
	硫化物离子	未被检出
	氨离子	1.0[mg/L]以下
	残留氯	0.3[mg/L]以下
	游离碳	4.0[mg/L]以下

※ 电气传导率为100[μS/cm]以上。

- ②低温度的散热水流过，在温控器内部引起结露成为故障的原因。
让大气露点以上的水温的散热水流过，绝对避免结露。
- ③使用多个温控器时，连接散热水的配管，在上游散热水热交换，其温度将比下游高，即下游的冷却能力降低。
连接散热水的配管，1个系统仅限2台，2台以上必要的场合，应增加系统数以供给散热水。

HRG

HRGC

HRZ

HRW

HEC

HEB

HED

HEA



HED 系列/产品单独注意事项③

使用前必读。

安全上的注意由前附42、43、温控器/共同注意事项由P.862~865确认。

安装

⚠ 注意

①产品的安装方式确认。

本体底面朝下安装。

另外，所定的安装部分全部固定。

推荐安装力矩

安装产品	螺钉尺寸	适合推荐力矩 N·m
热交换器	M6	1.5~2.5
温度控制器	M5	1.5~2.5

循环液

⚠ 注意

①使用流体

产品构成材料和使用流体的适合性按适合流体表(P.1047)确认后再使用。检查清单以外的流体别途询问。

②使用高透过性流体的场合的注意

对氟树脂，有高透过性的液体进行温控的场合，透过的流体对产品的寿命有影响。使用产生腐蚀性气体的流体的场合，在热交换器内进行N2给排气(N2清洗)。

③使用纯水的场合的注意

使用纯水的场合，短期间会产生细菌和藻类。细菌、藻类附着的状态下使用，热交换性能变差。根据状况，定期的(一个月一次左右)进行全量更换。

④少循环液运转的回避

循环泵停止的状态下，或非常少的循环流量(水的场合7ℓ/min以下)下运转，应绝对避免。否则，得不到精度良好的控制，由于反复冷却·加热动作，化学式温控器会发生故障。
循环泵停止的场合，利用遥控ON/OFF功能，停止化学式温控器的温度控制

⑤循环液的使用压力范围

循环回路的使用压力范围为0~0.35MPa。负压下不能使用，这会引起化学式温控器故障。(具体讲，在泵的二次侧设置热交换器。)

另外，由于过滤器阻塞或阀的关闭等，要避免过高的压力加在循环回路内。

⑥脉动压力的回避

使用发生脉动的泵的场合，在化学式温控器之前，应设置脉动吸收用缓冲器。流体的脉动，会使化学式温控器出现故障。

通信

⚠ 注意

①各设定值可写入EEPROM上，此写入次数约100万次。

特别是利用通信功能的场合，应注意写入次数。

维护点检

⚠ 警告

①触电、火灾等的防止

不要用湿手操作开关。

温调器上有水不要运转。

②异常发生时的处置

异常音、烟、恶臭等异常发生时，立即切断电源，停止给水、送水，禁止使用，依靠门市部或本公司修理。

③定期点检的实施

以下的项目1个月1次定期的点检。点检应由对设备装置有充分的知识和经验的人进行。

- a) 显示内容的检查
- b) 器体的温度、振动、异常音的检查
- c) 电源系的电压、电流的检查
- d) 循环液的泄漏、污染、异物的检查、换水
- e) 散热水的泄漏、水质变化、流量、温度的检查

④保护用具的穿用

根据使用流体的种类，一旦使用有误是危险的。

维护作业时，为了安全，应穿防护服。

特别是遵守循环液的MSDS，按使用流体，在产品操作时，穿戴护目镜、手套及面罩等。



护目镜



口罩



手套



安全靴