

ペルチェ式循環液温調装置

サーモコン／コンパクトタイプ **空冷式**

HEF Series



小型 **130mm**^幅 × **210mm**^{高さ} × **150mm**^{奥行}

静音設計 (低負荷時) : **37dB**



冷却能力 : 220W

温度安定性 : ±0.1℃

設定温度範囲 : 10℃～60℃

優れた温度追従性

10℃の温度変化が41sで可能

86%短縮(41s ← 294s) ※従来品HECR002との比較
※循環液温度30℃→20℃までの時間(循環液INとOUTを直結した場合)

- HRS
- HRS090
- HRS100/150
- HRS200
- HRS400
- HRS-R
- HRSE
- HRR
- HRSH090
- HRSH
- HRLE
- HRL
- HRZ-F
- HRW
- HECR
- HEC
- HEF**
- HEB
- HED
- 資技術

熱源やプロセス流体の高精度温調

ペルチェ素子を使用することにより
循環液の温度を高精度にコントロール。
フロンレスで地球環境にも優しい。

静音設計 37dB (低負荷時)

コンプレッサ等の稼働部がないため**振動・発塵**が少なく、音も静かです。
低負荷時にファン回転数を低く抑えることで音を小さくしています。
高負荷時の音が気になるお客様は、ファン一定モードに設定することで、騒音を抑えられます。

※ファン一定モードでは、冷却性能が低下するので注意してください。

騒音レベル

騒音の大きさ	感じる音の目安	音の具体例
20dB	きわめて静か	木の葉の触れ合う音、雪の降る音
30dB	静か	深夜の郊外、鉛筆での執筆音
40dB		閑静な住宅地の昼、図書館内
50dB	普通	家庭用エアコンの室外機(直近)、静かな事務所の中
60dB		走行中の自動車内、普通の会話、デパート店内
70dB		高速走行中の自動車内、騒々しい事務所の中、セミの鳴き声(直近)
80dB	うるさい	走行中の電車内、救急車のサイレン(直近)、パチンコ店内
90dB	きわめてうるさい	カラオケ屋(店内中央)、犬の鳴き声(直近)

HEF002の
騒音値範囲



実物大

130mm



フロンレス

接液部材質：ステンレス、樹脂、ゴム
(アルミ、銅系材質不使用)

が可能



210mm

容易なメンテナンス

防塵フィルタの清掃・交換が容易

防塵フィルタセット P563

フロントパネルのグリルと一体化してあります。取付け、取外しが容易です。

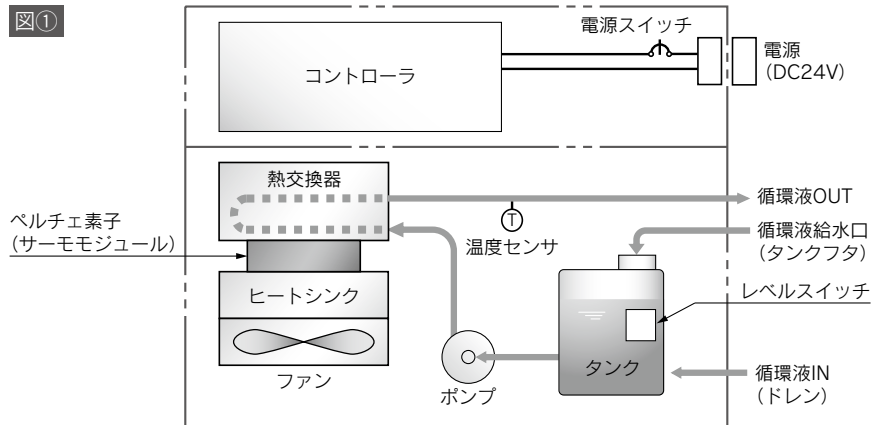
防塵フィルタ P563

付着したゴミ、ほこり等はブラシや掃除機で簡単に清掃できます。



サーモコンの構造・原理

図①



サーモコンは図①の構造になっています。ペルチェ素子(サーモモジュール)を熱交換器とヒートシンクの間にはさみ、供給するDC電源を制御して循環液の出口温度を高精度に制御します。循環液はタンクに戻り、ポンプによって圧送され、熱交換器、温度センサを経由してOUTから放出されます。

図② 放熱空気の流れ

放熱空気の流れは図②のようになっており、サーモコン正面から吸込み、背面から吐出しています。吸込み口および吐出し口を塞がないようにしてください。



HRS

HRS090

HRS100/150

HRS200

HRS400

HRS-R

HRSE

HRR

HRSH090

HRSH

HRLE

HRL

HRZ-F

HRW

HECR

HEC

HEF

HEB

HED

資

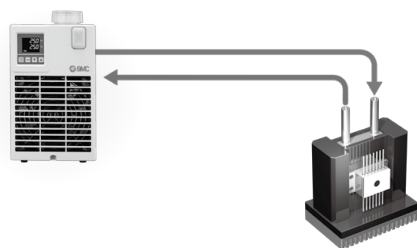
技

料

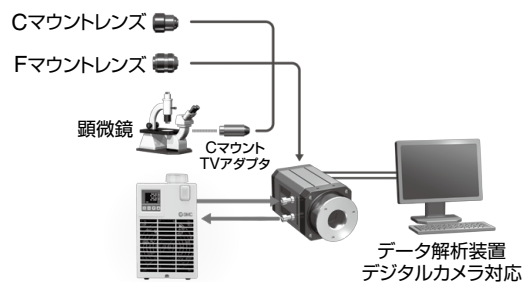
術

アプリケーション例

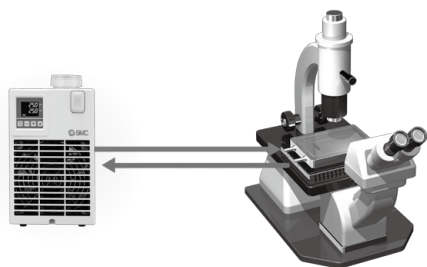
レーザDiode冷却



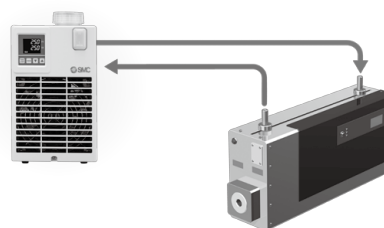
光学カメラ冷却



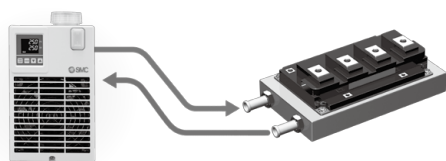
顕微鏡 冷却プレート



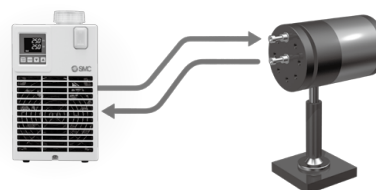
レーザ発振器



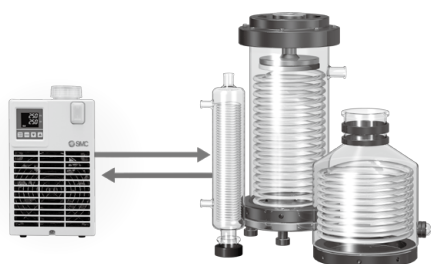
Powerデバイス冷却



ビームダンパー



ガラス管熱交換器の冷却

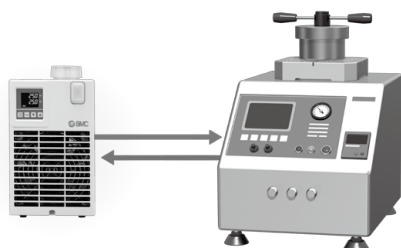


ガス発生量分析装置～ジャケット容器への循環



※オープンバス対応(水槽等に接続し、直接温調ができます。)

試料埋め込み器の冷却



CONTENTS

HEF Series



サーモコン/コンパクトタイプ **空冷式** HEF Series

冷却能力確認方法	P.557
型式表示方法/仕様	P.558
冷却能力	P.559
加熱能力	P.559
ポンプ能力(サーモコン出口)	P.559
外形寸法図	P.560
操作表示パネル	P.561
アラーム機能	P.561
メンテナンスについて	P.561
●オプション	
高揚程ポンプ仕様	P.562
●別売付属品	
ACアダプタ	P.563
電源ケーブル	P.563
防塵フィルタ	P.563
製品個別注意事項	P.564

HEF Series 空冷式

冷却能力確認方法

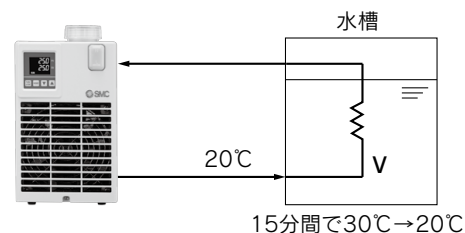
例 一定時間内に一定温度に冷却する場合

被冷却物全容量 V : 2L
 冷却時間 h : 15分
 冷却温度差 ΔT : 10℃ (10K)、30℃ (303K)を20℃ (293K)に冷却する
 循環液 : 清水
 密度 γ : 1×10³kg/m³
 比熱 C : 4.2×10³J/(kg·K)

※循環液別の代表物性値は、下表をご参照ください。

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{\Delta T \times V \times \gamma \times C}{h \times 60 \times 1000} \\
 &= \frac{10 \times 2 \times 1 \times 10^3 \times 4.2 \times 10^3}{15 \times 60 \times 1000} \\
 &= 93.3\text{W}
 \end{aligned}$$

冷却能力=余裕分20%を見込んで
 93.3W × 1.2 = 112W



循環液代表物性値表

エチレングリコール20%水溶液

温度[℃]	密度 ρ [kg/m ³]	比熱 C [J/(kg·K)]
10	1.03×10 ³	3.93×10 ³
20	1.03×10 ³	3.95×10 ³
30	1.02×10 ³	3.97×10 ³
40	1.02×10 ³	3.98×10 ³
50	1.01×10 ³	4.00×10 ³
60	1.01×10 ³	4.02×10 ³

水

密度 γ : 1×10³[kg/m³] 比熱 C : 4.2×10³[J/(kg·K)]

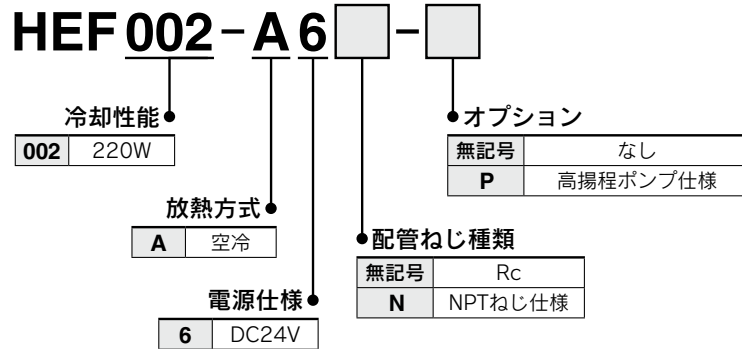
サーモコン/ コンパクトタイプ



HEF Series **空冷式**



型式表示方法



仕様

冷却方式	電子冷熱素子(サーモモジュール)	
放熱方式	強制空冷	
制御方式	冷却・加熱自動切替PID制御	
使用周囲温度・湿度	10~35℃、35~70%RH(ただし結露なきこと)	
循環液系	循環液	清水、エチレングリコール水溶液(20%以下)
	設定温度範囲	10.0~60.0℃(ただし結露なきこと)
	冷却能力	220W(清水)注1)
	加熱能力	500W(清水)注1)
	温度安定性	±0.1℃注2)
	ポンプ能力	性能線図参照
	タンク容量	約110mL
	接続口径	Rc1/4
	接液部材質	ステンレス、EPDM、NBR、セラミック、PPE、PPS、カーボン、PP、POM
電気系	電源	DC24V±10%
	消費電流	12.5A(ピーク電流18A)
	アラーム	アラーム機能参照
	通信機能	RS-232C/RS-485
質量	約3.5kg	
騒音値	37~60dBA(45dBA:ファン一定モード時)注4)	
付属品	DC入力電源ケーブル(1m)、取扱説明書 (DC24V電源は、お客様にてご用意願います。)注3)	
安全規格	CE/UKCAマーキング、UL(NRTL)規格	

注1) 条件：設定温度25℃、周囲温度25℃時、循環液流量1L/min(オプション品は性能線図をご参照ください。)

注2) 外乱のない、負荷安定時での値です。使用条件によっては外れる場合があります。

注3) 本製品と適合性のあるACアダプタならびに電源ケーブルは別売付属品として準備しています。

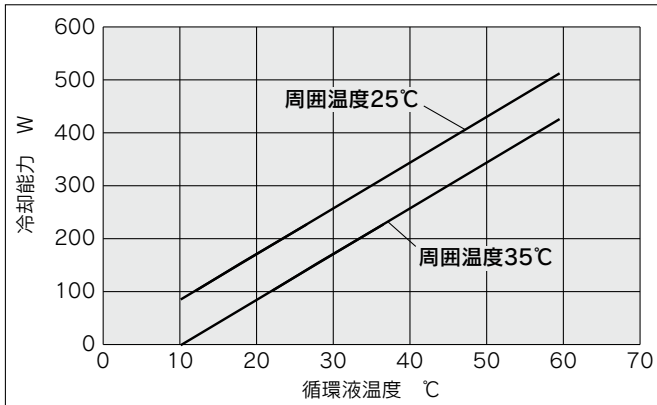
詳細につきましては、別売付属品(P.563)をご参照ください。

注4) 高負荷時の騒音を抑えたいお客様は、ファン一定モードに設定することで騒音を45dBA以下に抑えられます。

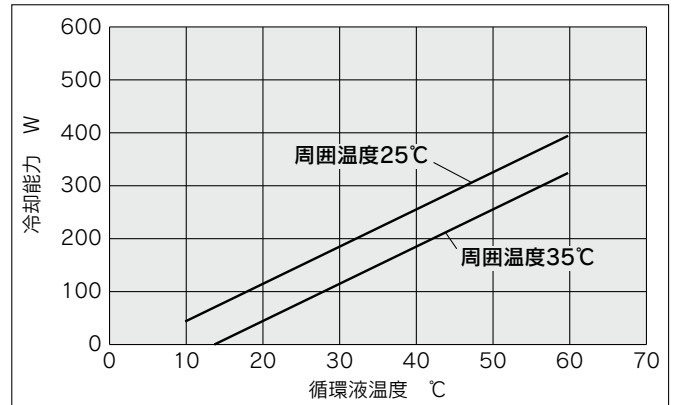
ただし、冷却能力が低下するので注意してください。

冷却能力

循環液：水、流量：1L/min



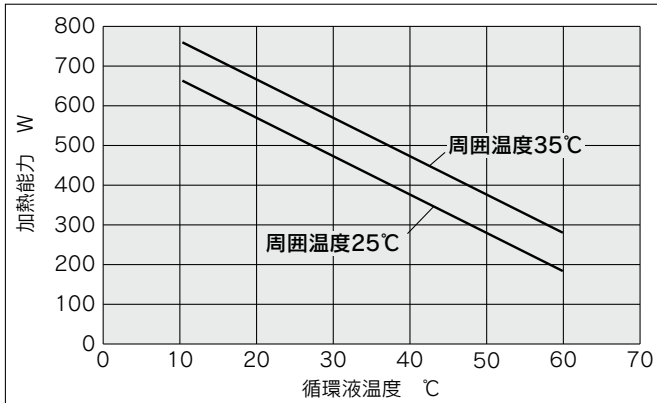
循環液：水、流量：1L/min、ファン一定モード選択時



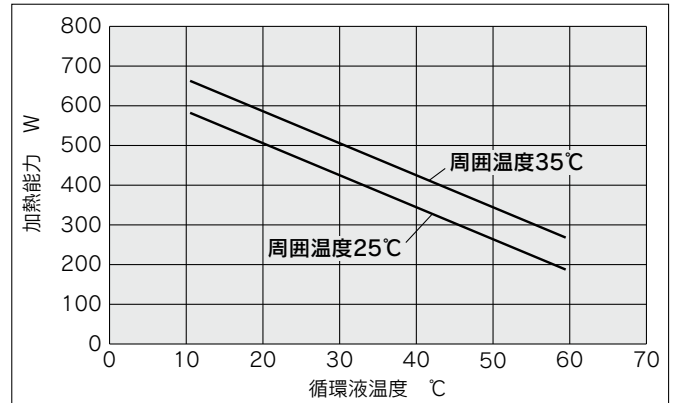
注) 高揚程ポンプ(オプション)の場合、冷却能力は約20W減少します。

加熱能力

循環液：水、流量：1L/min



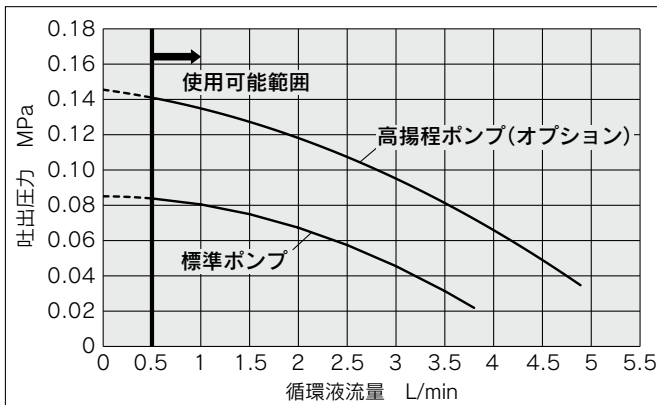
循環液：水、流量：1L/min、ファン一定モード選択時



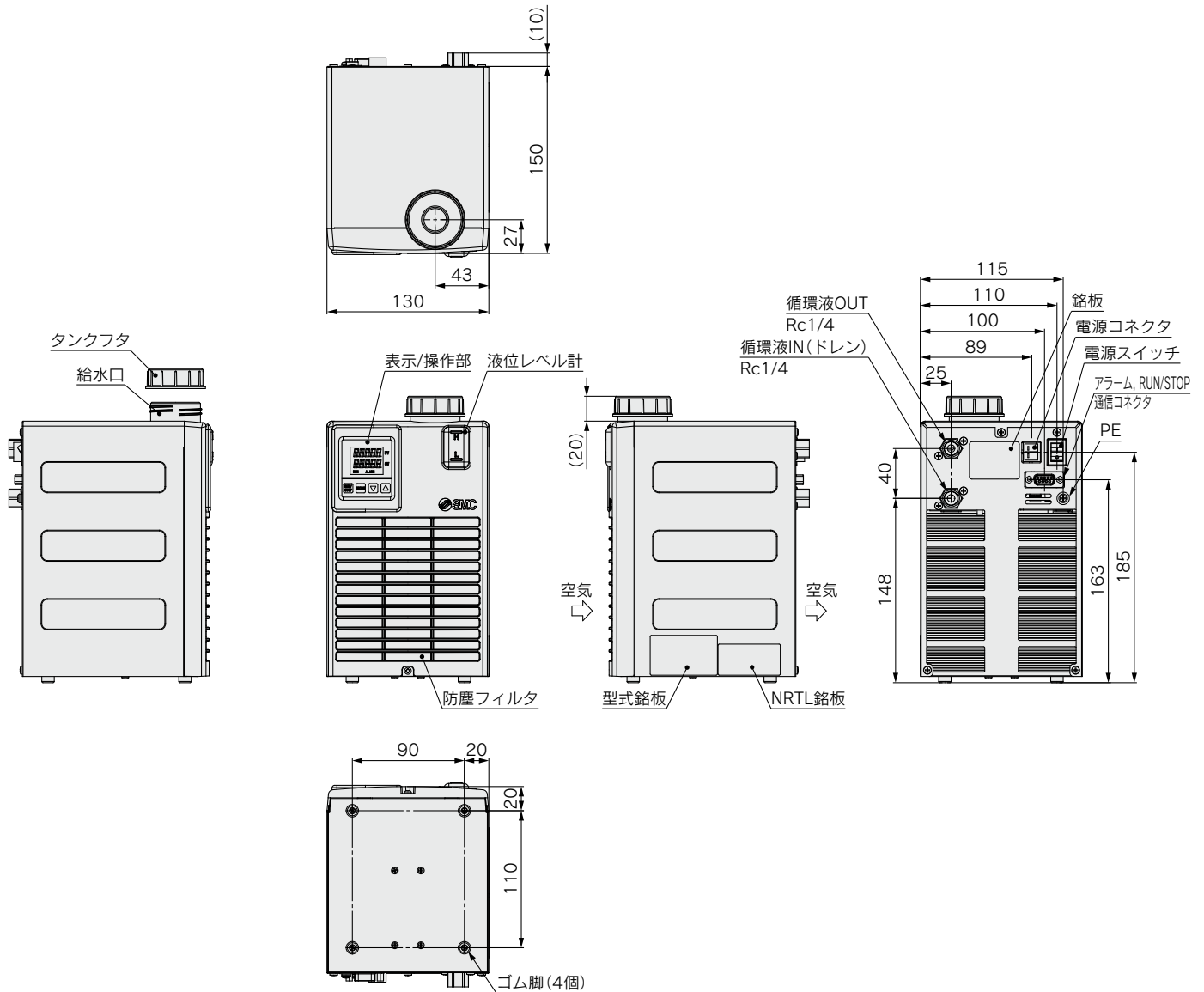
注) 高揚程ポンプ(オプション)の場合、加熱能力は約10W増加します。

ポンプ能力(サーモコン出口)

循環液：水



外形寸法図



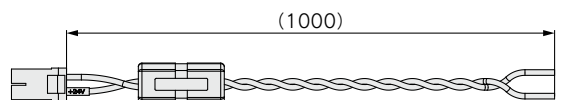
コネクタ表

コネクタ名	No.	信号内容	コネクタ形状/品番
電源コネクタ	1	DC24V+	 1 2 日本圧着端子製造(株) JFA connector J4000シリーズ SC02B-J42SK-GHXR
	2	DC24V-	
アラーム、 RUN/STOP、 通信コネクタ	1	RS-485 BUS +	 5 4 3 2 1 9 8 7 6 D-sub9ピン(ソケットタイプ) 固定ねじ: M2.6
	2	RS-232C RD	
	3	RS-232C SD	
	4	RUN/STOP 信号入力	
	5	SG	
	6	出力遮断警報 (警報時OPEN)	
	7	出力遮断警報コモン	
	8	RUN/STOP 信号入力	
	9	RS-485 BUS -	

電源ケーブル(付属品)

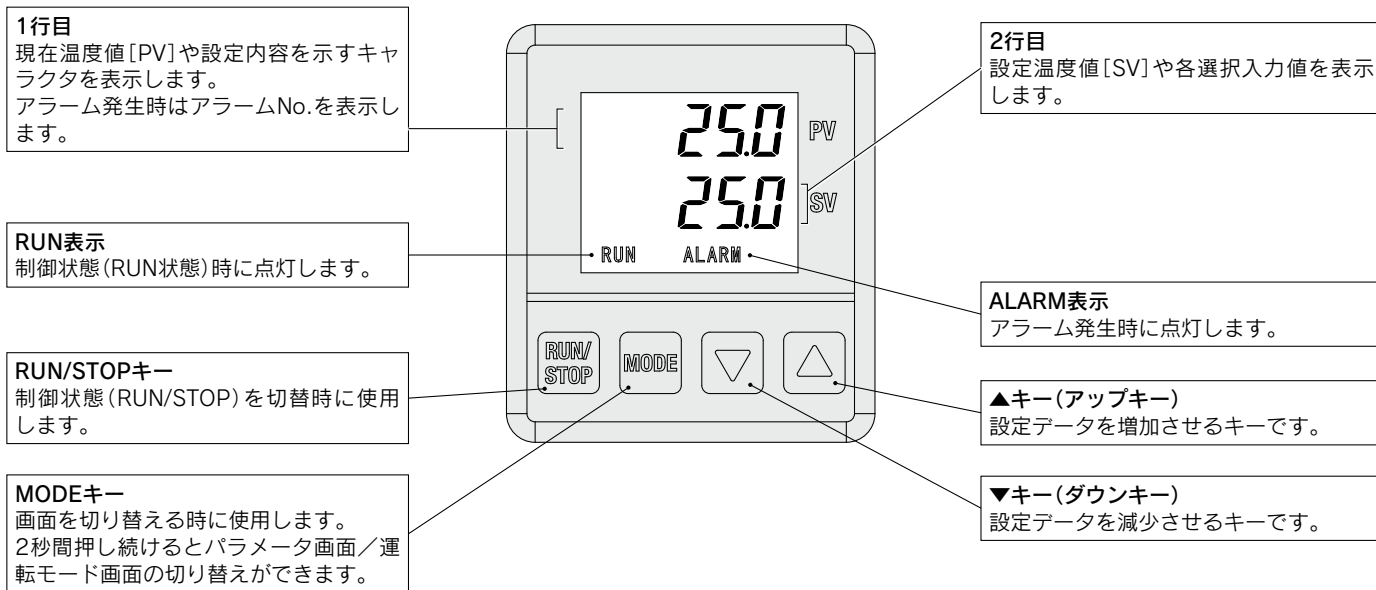
コネクタ: J42FSC-02V-KX(JST製)
ケーブル: 16AWG

線色	内容
緑色	
茶	DC24V+
青	DC24V-



HRS
HRS090
HRS100/150
HRS200
HRS400
HRS-R
HRSE
HRR
HRSH090
HRSH
HRL
HRL
HRZ-F
HRW
HECR
HEC
HEF
HEB
HED
資技術

操作表示パネル



アラーム機能

本製品は8種類のアラームNo.を表示画面に表示させるとともに、シリアル通信により読出しを行うことができます。また、アラーム発生時には警報接点出力としてリレー出力できます。

アラーム表

アラームNo.	アラーム名称	運転状態	主な原因
AL0	メモリエラー	停止	高レベルのノイズによってコントローラ内部のメモリデータに異常があった場合に発生。
AL1	コントローラエラー	停止	高レベルのノイズによってコントローラ内部のデータに異常があった場合に発生。
AL2	温度センサ断線アラーム	停止	温度センサの断線または未接続時に発生。
AL3	温度センサ短絡アラーム	停止	温度センサの短絡時に発生。
AL4	温度センサ値異常高温アラーム	停止	温度センサが高温遮断温度を超えた場合に発生。
AL5	温度センサ値異常低温アラーム	停止	温度センサが低温遮断温度を下回った場合に発生。
AL6	循環液量低下アラーム	停止	タンク内の循環液量が低下した場合に発生。
AL7	サーモスタットアラーム	停止	フィルタや製品内部のヒートシンクが目詰まり、ファンやポンプの故障など、サーモスタットが作動した場合に発生。

メンテナンスについて

本製品のメンテナンスは当社への返却修理のみとし、出張修理等に関しては原則として対応できません。

HEF Series **空冷式** オプション

注) オプションはサーモコンの発注時に指定していただく必要があります。
サーモコンのご購入後に追加することはできません。

P オプション記号
高揚程ポンプ仕様

HEF002-A6□-P

●高揚程ポンプ仕様

お客様の配管抵抗に合わせて、高揚程のポンプを選択いただくことが可能です。
ポンプの発熱により、冷却能力が約20W減少します。

HRS

HRS090

HRS100/150

HRS200

HRS400

HRS-R

HRSE

HRR

HRSH090

HRSH

HRLE

HRL

HRZ-F

HRW

HECR

HEC

HEF

HEB

HED

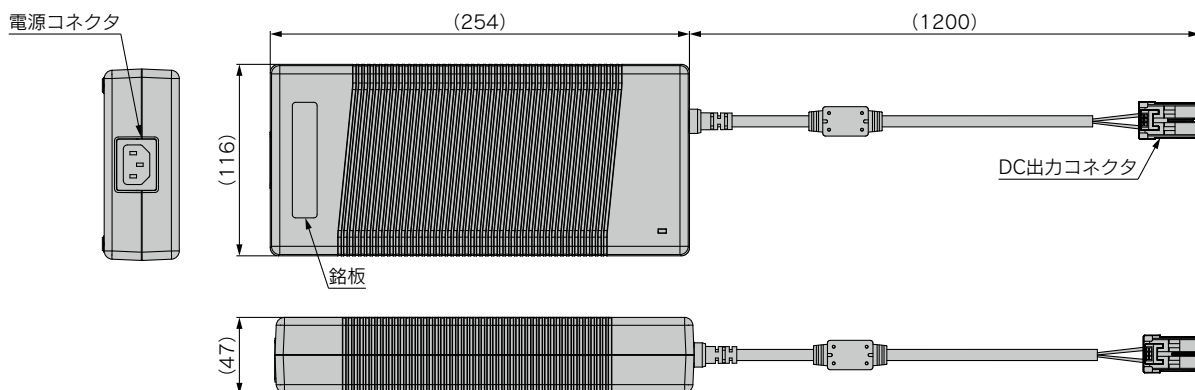
資技
料術

HEF Series 空冷式

別売付属品

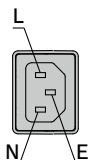
ACアダプタ

品番	適用型式
HEC-S1896	INR-244-831 HEF002-A6



電源コネクタ IEC60320 C14(相当品)

ピン番号	信号内容
N	AC100-240V
L	AC100-240V
E	PE



DC出力コネクタ JST : J42FSC-02V-KX

ピン番号	信号内容
1	DC24V+
2	DC24V-



仕様

電源入力	AC100-240V, 単相, 50/60Hz, MAX3.9A
DC出力	DC24V, MAX12.5A
使用環境	周囲温度: 0~40℃, 湿度: 20~80%RH(結露なきこと)
DC出力接続先	サーモコン(HEF002-A6, INR-244-831)

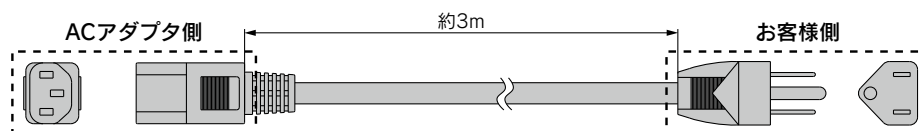
※対象製品以外には使用しないこと。

電源ケーブル

■電源単相AC100/115Vタイプ用

※電源200Vタイプには使用できません。

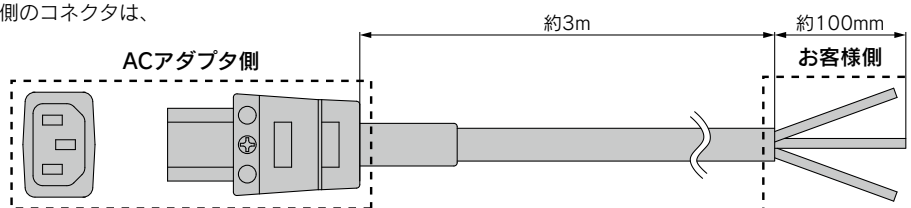
品番	適用型式
HRS-CA001	HEC-S1896



■電源単相AC200Vタイプ用

※電源100Vタイプにも使用できますが、お客様側のコネクタは、お客様にてご用意ください。

品番	適用型式
HRS-CA002	HEC-S1896



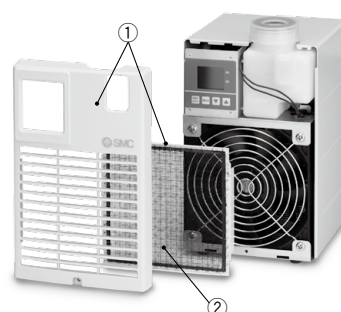
△電源ケーブルは下記適用型式品番の専用品となります。他の製品には使用しないでください。

防塵フィルタ

品番	適用型式
HEF-FL001	HEF002-A6
HEF-FL002	

部品一覧

No.	部品	品番	備考
①	防塵フィルタセット	HEF-FL001	フロントパネル、フィルタ：各1枚
②	防塵フィルタ	HEF-FL002	フィルタ：1枚





HEF Series / 製品個別注意事項

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意ならびに温調機器 / 共通注意事項につきましては当社ホームページの「SMC製品取扱い注意事項」および「取扱説明書」をご確認ください。 <https://www.smcworld.com>

システムの設計

⚠ 警告

- ①本カタログはサーモコン単体での概略仕様を示します。
 1. 詳細な仕様は別途「製品仕様書」にて確認し、お客様システムとサーモコンの適合性を十分にご検討ください。
 2. サーモコンは単体として保護回路を搭載していますが、お客様にてシステム全体の安全を確保する設計をお願いします。

取扱い

⚠ 警告

- ①取扱説明書をよく読んでください。
取扱説明書をよく読んで、内容を理解したうえでご使用ください。
また、いつでも使用できるように保管しておいてください。
- ②設定温度を10℃以上の温度差で変更を繰り返す様な使用方法をすると短期間で故障することがあります。

使用環境・保管環境

⚠ 警告

- ①使用する周囲の温度・湿度は本カタログに記載の仕様範囲内にしてください。
なお、仕様範囲内であっても、設定温度を低くすると、サーモコン内部や配管表面等に結露する場合があります。結露は故障の原因になりますので、結露する条件でのご使用は絶対に避けてください。
- ②サーモコンはクリーンルーム仕様ではありません。
製品内部のポンプとファンから発塵があります。
- ③低分子シロキサンはリレーの接点を損傷させます。
低分子シロキサンがない場所でご使用ください。

輸送・移動および設置

⚠ 注意

- ①強い振動や衝撃の回避
製品は精密機械ですので、輸送・移動時に、強い振動や衝撃を与えないようにしてください。
- ②重量物移動の注意
製品はかなりの重さがあります。上げ下ろし時のケガ、落下事故等が起らないようにしてください。
- ③設置
本製品を設置する際は、傾斜のない平らな面に設置してください。

放熱空気

⚠ 注意

- ①放熱空気の吸込み口は、粉塵・ダストが極力かからないようにご使用ください。
- ②放熱空気の入口、出口を塞がないようにご使用ください。
- ③複数のサーモコンを使用される際、上流側の放熱空気を下流側で吸込まないようにしてください。
下流側の性能が低下する可能性があります。設定温度、負荷によっては設定温度に達しない場合があります。そのような場合には、向きを変えるなどの、性能が低下しない対策をお願いします。
- ④フィルタ内蔵です。定期的に清掃を行ってください。

循環液

⚠ 注意

- ①仕様表に記載している流体をご使用ください。
- ②脱イオン水(純水) [電気伝導率1 μ S/cm程度] は使用可能ですが、電気伝導率を維持することはできません。
また、脱イオン水(純水)装置を使用すると静電気による破損の恐れがあります。
- ③脱イオン水(純水)を使用する場合、短期間にバクテリアや藻が発生することがあります。
バクテリア、藻などが付着した状態で使用しますと冷却性能の低下、ポンプ能力の低下につながります。状況に応じて定期的(一ヶ月に一回程度を目安)に全量交換してください。
- ④樹脂タンクの最高使用圧力は0.1MPaです。
この圧力を超えますと、サーモコン内のタンク部より漏水することがあります。
- ⑤循環液流量は、0.5L/min以上流れるように配管長さ、太さをご選定ください。
これ以下の流量ですと、精度良く制御できないばかりか、冷却・加熱動作を繰り返すために、サーモコンが故障することがあります。
- ⑥循環液の循環ポンプとして、マグネット駆動ポンプを使用しています。
鉄粉のような金属粉を含む液体は使用できません。
- ⑦循環液を入れない状態では絶対運転しないでください。
空運転によりポンプが破損します。
- ⑧循環液給水後にタンクのフタを開けると、外部の配管によっては水があふれることがありますのでご注意ください。
- ⑨外部タンクをご使用の場合、外部タンクの設置場所によっては内蔵タンクのフタから水が漏れる恐れがあります。
外部タンクをご使用の場合は内蔵タンクから漏れないことをご確認ください。

HRS

HRS090

HRS100/150

HRS200

HRS400

HRS-R

HRSE

HRR

HRSH090

HRSH

HRILE

HRL

HRL-F

HRW

HECR

HEC

HEF

HEB

HED

資技料術



HEF Series / 製品個別注意事項

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意ならびに温調機器 / 共通注意事項につきましては当社ホームページの「SMC製品取扱い注意事項」および「取扱説明書」をご確認ください。 <https://www.smcworld.com>

循環液

⚠ 注意

- ⑩外部に大気開放箇所(タンク、配管)を設ける場合には、循環液戻り側の配管抵抗を極力小さくしてください。
配管抵抗が大きいと、戻り配管内が負圧になり配管が潰れる可能性、サーキュレータの内蔵タンクが負圧になりタンクに変形・亀裂を引き起こす可能性があります。サーキュレータ内蔵タンクは樹脂製(PE)です。負圧になるとタンクが潰れる可能性があります。特に循環流量が多い場合には注意が必要です。戻り配管はなるべく太く、短く配管し、配管抵抗を小さくして、-0.02MPa以上の負圧にならないようにしてください。循環流量を絞ること、内蔵タンクのカセットを取り外し大気開放することも状況によっては対策となります。ご確認ください。
- ⑪フッ素系熱媒体の使用は本製品の仕様範囲外です。
サーモコンに使用すると、流体が流れることにより静電気が発生し、サーモコン基板への放電などが発生し破損、作動不良、設定値等データが破損するなどの現象が発生します。また比重が水に比べ1.5~1.8倍と高いため、ポンプが過負荷になりますので、この点でも仕様範囲外の流体になります。フッ素系熱媒体をご使用される場合は、対応品(HECシリーズ水冷式)をご使用ください。
- ⑫キャビテーション状態の運転や、タンク水位の低下等による気泡巻き込み運転は、ポンプ寿命が短くなりますので避けてください。
- ⑬循環液に清水を使用する場合、下表に記載の水質を推奨いたします。

<循環液用の清水の水質基準>

日本冷凍空調工業会 JRA GL-02-1994 「冷却水系—循環式—補給水」

	項目	単位	基準値	影響	
				腐食	スケール生成
基準項目	pH(at 25℃)	—	6.0~8.0	○	○
	電気伝導率(25℃)	[μS/cm]	100*~300*	○	○
	塩化物イオン(Cl ⁻)	[mg/L]	50以下	○	
	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	[mg/L]	50以下	○	
	酸消費量(at pH4.8)	[mg/L]	50以下		○
	全硬度	[mg/L]	70以下		○
	カルシウム硬度(CaCO ₃)	[mg/L]	50以下		○
	イオン状シリカ(SiO ₂)	[mg/L]	30以下		○
参考項目	鉄分(Fe)	[mg/L]	0.3以下	○	○
	銅(Cu)	[mg/L]	0.1以下	○	
	硫化物イオン(S ₂ ⁻)	[mg/L]	検出されないこと	○	
	アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)	[mg/L]	0.1以下	○	
	残留塩素(Cl)	[mg/L]	0.3以下	○	
	遊離炭素(CO ₂)	[mg/L]	4.0以下	○	

* [MΩ・cm]の場合は0.003~0.01になります。
 ・ 欄内の○印は腐食またはスケール生成影響のいずれかに関係する因子を示す。
 ・ 基準を満足している場合にも、腐食を完全に防止することを保証するものではありません。

- ⑭タンク容量は約110mLです。Lレベルで液量低下アラームとなります。

保守点検

⚠ 警告

- ①感電、火災等の防止
濡れた手でスイッチ操作をしない。
サーモコンに水を掛けたまま運転しない。
- ②異常発生時の処置
異常音、煙、悪臭などの異常が発生したら、直ちに電源を切り、給水、送水を停止して使用を止め、販売店または当社に修理をご依頼ください。
- ③定期点検の実施
以下の項目を1ヶ月に1回は定期的に点検してください。点検は設備装置について十分な知識と経験のある方が行ってください。
a) 表示内容のチェック
b) 筐体の温度、振動、異常音のチェック
c) 電源系の電圧、電流のチェック
d) 循環液の漏れ、汚れ、異物のチェック、液換え
e) 放熱空気の流れ状況、温度のチェック