

ООО «ЭС ЭМ СИ Пневматик»

*sales@smc-pneumatik.ru, [www.smc-pneumatik.ru](http://www.smc-pneumatik.ru)*

## Стабилизатор температуры водоохлаждаемого типа

**HRW002**

**HRW015**

**HRW008**

**HRW030**



Санкт-Петербург

2012 г.

**Содержание**

1. ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА И ДЕЙСТВИЯ .....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	6
3. НОМЕР ДЛЯ ЗАКАЗА .....	10
3.1. Структура номера для заказа .....	10
3.2. Исполнение С.....	10
3.3. Исполнение D.....	10
3.4. Исполнение Y .....	11
3.5. Исполнение Z .....	12
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА.....	13
4.1. Применение, дополнительная информация .....	13
4.2. Примеры применения стабилизаторов температуры .....	16
5. ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ .....	18

## 1. ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА И ДЕЙСТВИЯ

К числу наиболее важных преимуществ водоохлаждаемого стабилизатора температуры следует отнести:

- Высокую мощность и энергосбережение
- Прямую передачу тепла к охлаждающей воде
- Широкий температурный диапазон, при этом рефрижератор отсутствует
- Пригодность для использования в производствах, где важны высокая стабильность температуры, широкий температурный диапазон, развитая диагностика, возможность дистанционного обмена информацией,
- Соответствие требованиям UL, CE, SEMI

По своему принципу действия стабилизаторы температуры водоохлаждаемого типа являются достаточно простыми. Прямая передача тепла от теплоносителя к охлаждающей воде сопряжена с минимальными затратами энергии, в отличие, например, от рефрижераторных устройств, где дополнительная энергия тратится на обеспечение работы компрессора. Принципиальная простота способствует высокой надежности системы, отсутствие промежуточных лимитирующих звеньев на пути движения тепла позволяет достичь высокой мощности. Все эти преимущества оказываются существенными при условии, что охлаждающая вода имеется, а ее качество, расход и температура позволяют поддерживать требуемый режим работы устройства. Для работы стабилизатора температуры серии HRW в режиме охлаждения температура воды должна быть как минимум на 15°C ниже, чем температура теплоносителя.

Следует также отметить, что простота принципа действия не означает простоты самого оборудования. Для достижения результата – стабилизации с точностью  $\pm 0.3^\circ\text{C}$  при мощности до 30 кВт – требуется весьма сложная система управления.

Схема водоохлаждаемого стабилизатора температуры HRW показана на рис.1.1. На рис.1.2 и 1.3 приведены фотографии HRW008-H1-C при снятых кожухах.

Теплоноситель из основного бака (см. рис.1.1) нагнетается в трубопровод подачи к охлаждаемому объекту. Пройдя через объект, подогретый в нем теплоноситель по возвратному трубопроводу вновь приходит к изделию и попадает в теплообменник. Если датчик температуры, установленный на линии входа теплоносителя, показывает, что температура теплоносителя находится выше установленного уровня, автоматически открывается электроклапан, и охлаждающая вода поступает в теплообменник. Получая сигналы от датчиков температуры, система управления обеспечивает требуемый уровень температуры в баке, используя для этого электроклапан (для включения) охлаждения) и, при необходимости, электронагреватель.

# Стабилизатор температуры водоохлаждаемого типа HRW

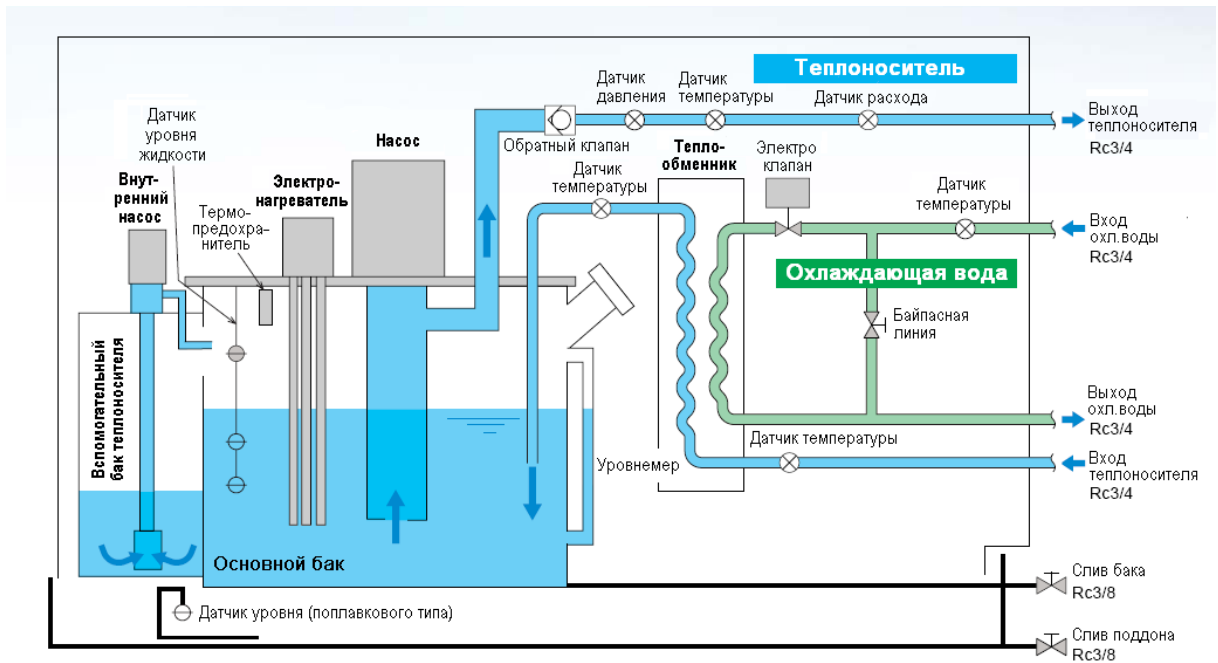


Рис.1.1. Схема стабилизатора температуры водоохлаждаемого типа HRW

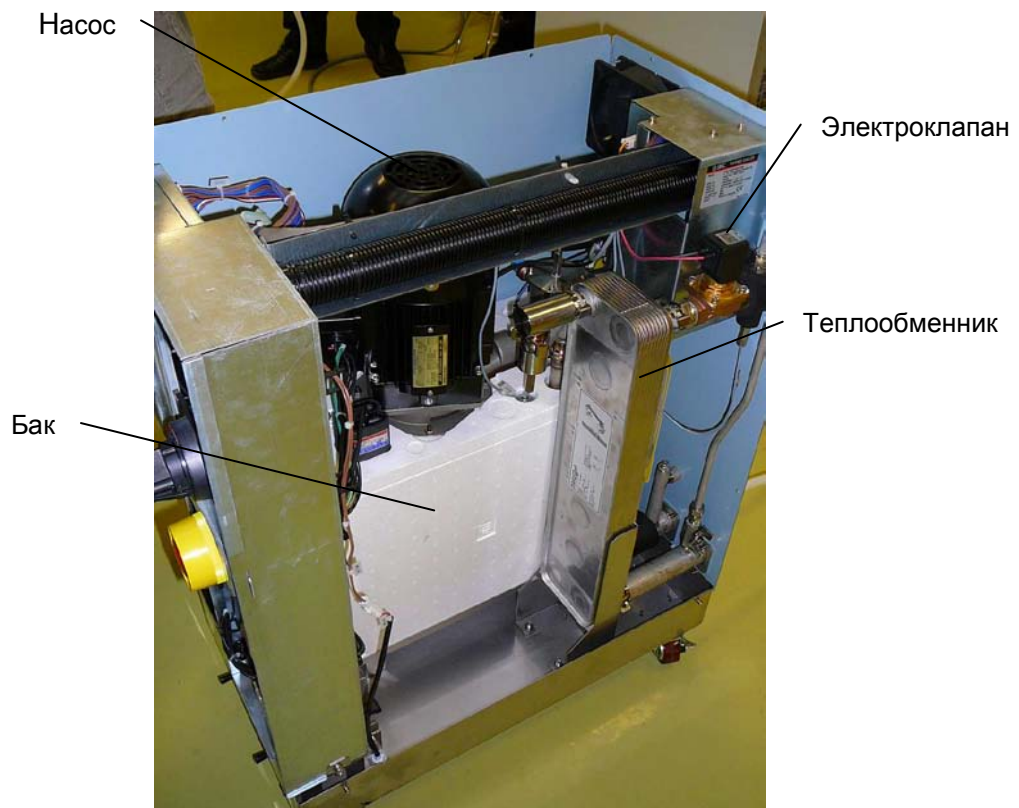


Рис.1.2. Внутреннее устройство HRW



Рис.1.3. Внутреннее устройство HRW (вид сверху)

Для нормальной работы стабилизатора температуры количество теплоносителя в основном баке должно поддерживаться на определенном уровне. Вместе с тем, когда происходит заполнение трубопроводов и полостей охлаждаемого объекта, часть теплоносителя уходит из бака, и уровень жидкости в баке снижается. При опорожнении трубопроводов и полостей объекта теплоноситель возвращается в бак, и уровень жидкости поднимается. Существует исполнение HRW с функцией автоматического опорожнения трубопроводов и поддержания при этом требуемого уровня теплоносителя в баке. Если уровень теплоносителя в баке понизился, внутренний насос производит долив жидкости из вспомогательного бака в основной (рис.1.4а).

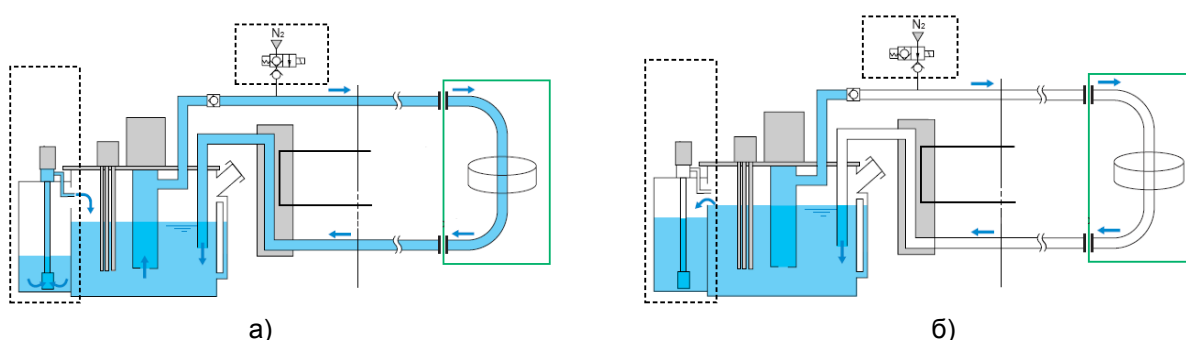


Рис.1.4. Применение вспомогательного бака и внутреннего насоса:

а) долив теплоносителя в основной бак, б) слив избыточного теплоносителя из основного бака

И наоборот, если при сливе и продувке трубопроводов и полостей объекта в бак поступило слишком много жидкости, весь ее избыток сливается во вспомогательный бак (рис.1.4б). Продувка линии теплоносителя осуществляется сжатым азотом, подаваемым извне через специальный электроклапан (см. рис.1.4).

Корпус изделия снабжен специальным поддоном (см. рис.1.1) с поплавковым датчиком уровня жидкости. Это позволяет своевременно отреагировать на такую нештатную ситуацию как утечка жидкости: вытекающая жидкость начнет накапливаться в поддоне, и по сигналу от датчика система управления выдаст соответствующий сигнал тревоги.

## Стабилизатор температуры водоохлаждаемого типа HRW

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Типоразмер		HRW002	HRW008	HRW015	HRW030
Отвод тепла от теплоносителя		Водяное охлаждение			
Температура и влажность окр. среды		10 ~ 35 °C / 30 ~ 70%			
Габариты (мм)		Ширина 380 x Глубина 665 x Высота 860			
Масса (кг)	Исполнение Н	Около 90		Около 100	
	Исполнения Н1, Н2	Около 90			
<b>Контур теплоносителя:</b>					
Теплоноситель	Исполнение Н	Фторполимеры GALDEN® HT-200, Fluorinert™ FC-40			
	Исполнение Н1	60% раствор этиленгликоля			
	Исполнение Н2	Водопроводная вода, DI вода			
Диапазон температур (°C)		20~90			
Мощность охлаждения, кВт <sup>1)</sup>	Исполнение Н				29
	Исполнение Н1	2	8	15	27
	Исполнение Н2				30
Номинальный расход теплоносителя (л/мин.)	Исполнение Н	4	30	40	40
	Исполнения Н1, Н2		15	30	
Точность поддержания температуры (°C) <sup>2)</sup>		± 0.3			
Напор насоса (МПа), 50/60 Гц <sup>3)</sup>	Исполнение Н	0.4 / 0.6 (4 л/мин)	0.45 / 0.65 (30 л/мин)	0.4 / 0.6 (40 л/мин)	0.4 / 0.6 (40 л/мин)
	Исполнения Н1, Н2	0.35 / 0.55 (4 л/мин)	0.45 / 0.65 (15 л/мин)	0.4 / 0.6 (30 л/мин)	0.35 / 0.55 (40 л/мин)
Объем бака (л)	Исполнение Н	Около 13		Около 14	
	Исполнения Н1, Н2	Около 13			
Объем вспомогательного бака (л) (опция Z)		12			
Присоединит. резьба		Rc 3/4			
Материалы, контактирующие с теплоносителем	Исполнение Н	Медный припой (теплообменник), нерж. сталь, EPDM, кремний, PPS, фтор-каучук			
	Исполнения Н1, Н2	Никелесодержащий припой (теплообменник), нерж. сталь, EPDM, кремний, PPS, фтор-каучук			

## Стабилизатор температуры водоохлаждаемого типа **HRW**

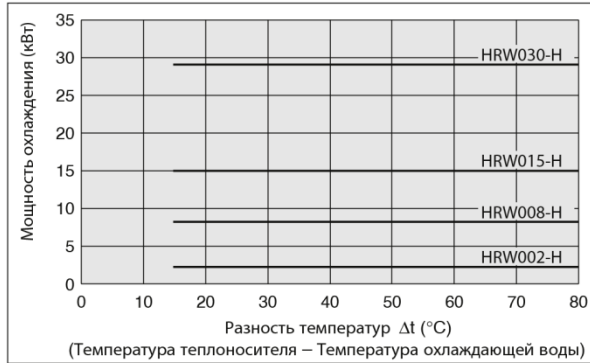
<b>Контур водяного охлаждения</b>					
Диапазон температур (°C)		10 ~ 35 Для работы в режиме охлаждения температура воды должна быть как минимум на 15°C ниже, чем температура теплоносителя			
Необходимый расход охл. воды (л/мин.)	Исполнение Н	10	20	25	40
	Исполнения Н1, Н2		15		
Давление на входе(МПа)		0.3 ~ 0.7			
Присоединит. резьба		Rc 3/4			
Материалы, контактирующие с охлаждающей водой	Исполнение Н	Медный припой (теплообменник), нерж. сталь, EPDM, кремний, бронза, латунь			
	Исполнения Н1, Н2	Никелесодержащий припой (теплообменник), нерж. сталь, EPDM, кремний, бронза, латунь			
<b>Электрические цепи</b>					
Напряжение питания		3-фазн. 200~208 В ±10%, (50/60 Гц)			
Макс. ток (А)		26			
Защитное устройство цепи (А)		30			
Передача данных		RS-485 (D-sub, 9 конт.), входные/выходные сигналы (Dsub, 25 конт.)			

- 1) Для условий: температура теплоносителя на 15°C выше температуры охл. воды, температура охл. воды 10 ~ 35°C, расход теплоносителя номинальный
- 2) Температура на выходе через 10 мин. после стабилизации температуры охлаждаемого объекта при номинальном расходе теплоносителя и охл. воды, выход теплоносителя напрямую соединён с его входом
- 3) Температура теплоносителя (на выходе) 20 °C

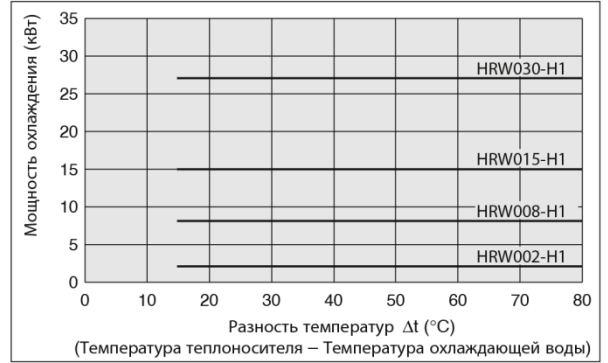
# Стабилизатор температуры водоохлаждаемого типа HRW

## Мощность охлаждения

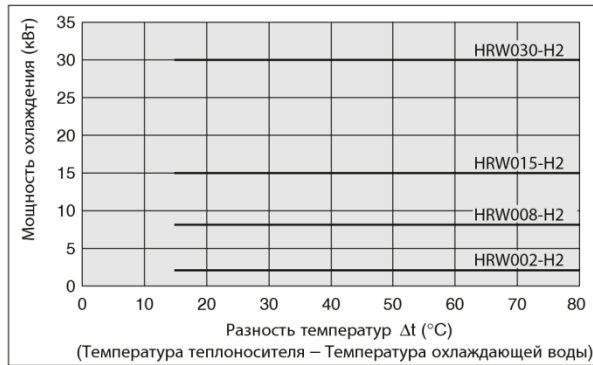
HRW002-H/008-H/015-H/030-H



HRW002-H1/008-H1/015-H1/030-H1

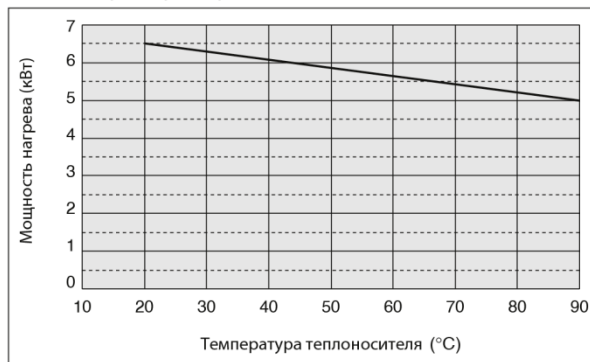


HRW002-H2/008-H2/015-H2/030-H2



## Мощность нагрева

HRW002/008/015/030



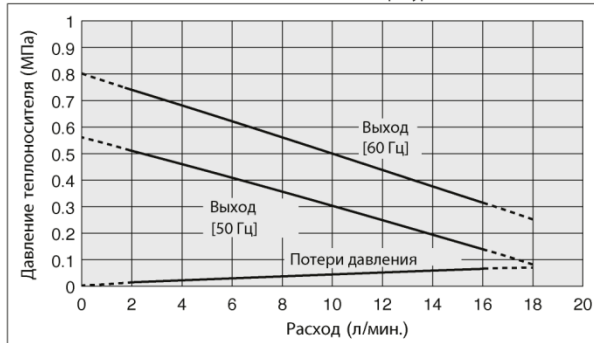


# Стабилизатор температуры водоохлаждаемого типа HRW

## Напор насоса

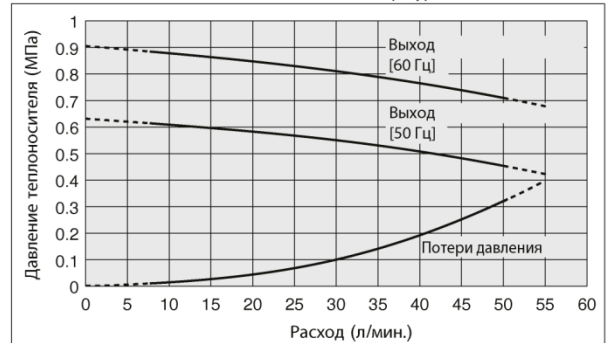
**HRW002-H**

Теплоноситель: Фторполимеры  
Температура теплоносителя: 20°C



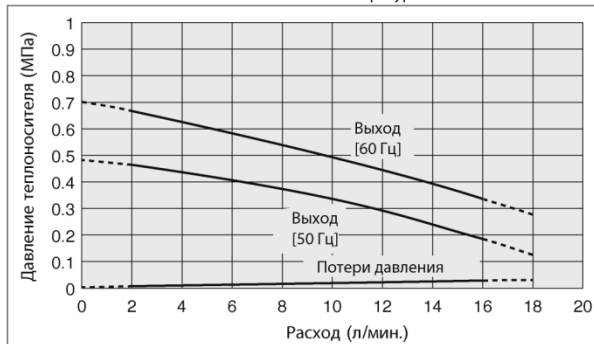
**HRW008-H/015-H/030-H**

Теплоноситель: Фторполимеры  
Температура теплоносителя: 20°C



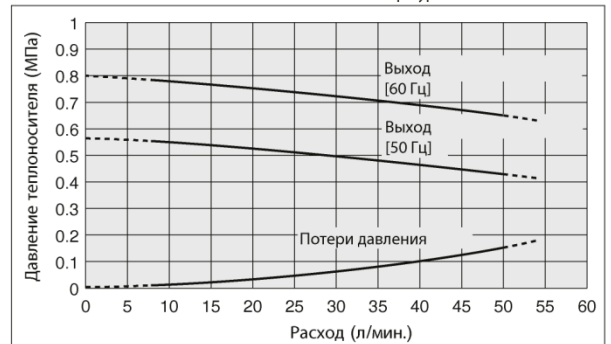
**HRW002-H1**

Теплоноситель: 60% р-р этиленгликоля  
Температура теплоносителя: 20°C



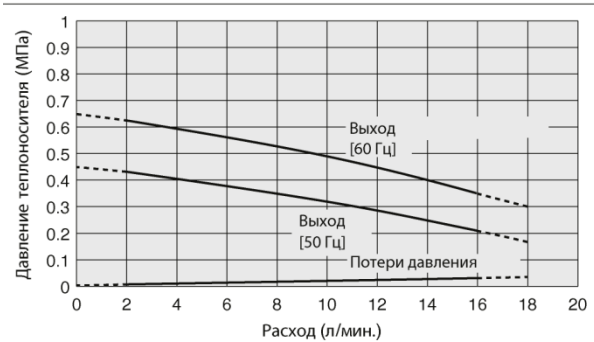
**HRW008-H1/015-H1/030-H1**

Теплоноситель: 60% р-р этиленгликоля  
Температура теплоносителя: 20°C



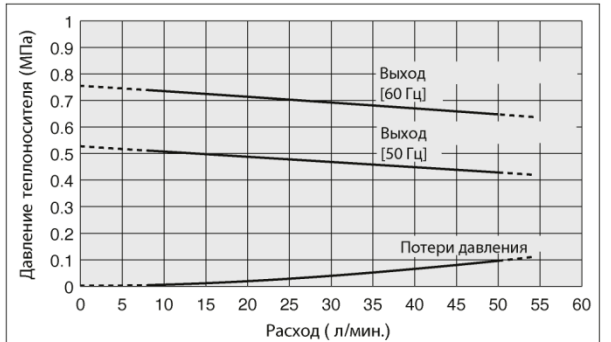
**HRW002-H2**

Теплоноситель: вода  
Температура теплоносителя: 20°C



**HRW008-H2/015-H2/030-H2**

Теплоноситель: вода  
Температура теплоносителя: 20°C



\* Когда расход теплоносителя опускается ниже:  
 • 2 л/мин. (HRW002)  
 • 8 л/мин. (HRW008, 015, 030),  
 срабатывает защитное устройство и оборудование отключается

### 3. НОМЕР ДЛЯ ЗАКАЗА

#### 3.1. Структура номера для заказа

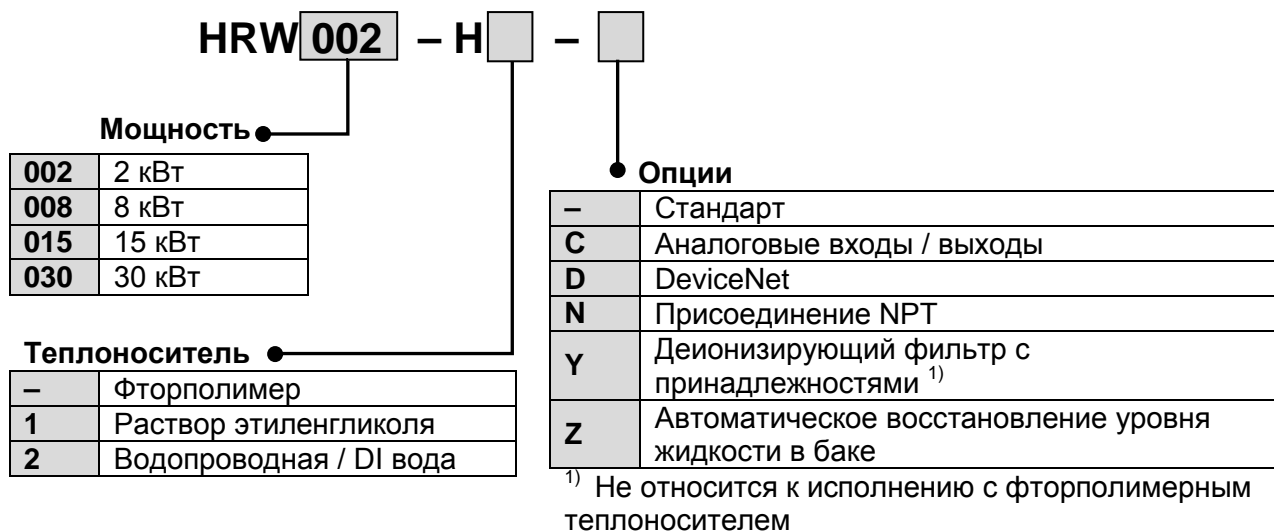


Рис.3.1. Структура номера для заказа HRW

#### 3.2. Исполнение С

С помощью аналоговых сигналов производится передача следующей информации:

ВХОД	ВЫХОД
Требуемое значение стабилизируемой температуры теплоносителя	Текущее значение температуры теплоносителя
	Удельное сопротивление деионизированной воды (только в сочетании с исполнением Y)

#### 3.3. Исполнение D

Подключение к сети DeviceNet позволяет вводить и выводить следующую информацию:

ВХОД	ВЫХОД
Пуск/Стоп	Текущая температура теплоносителя
Требуемая температура теплоносителя	Расход теплоносителя
Запуск автоматического восстановления уровня жидкости в баке (только для исполнения Z)	Давление в линии подачи теплоносителя
	Удельное сопротивление деионизированной воды (только для исполнения Y)
	Сигналы о возникновении нештатных ситуаций
	Статус (информация об условиях работы)

### 3.4.Исполнение Y

Это исполнение предназначено для случаев, когда необходимо постоянно держать под контролем удельное электрическое сопротивление теплоносителя. Для этого теплоноситель пропускается через деионизирующий фильтр (рис.3.4). Электрическое сопротивление теплоносителя автоматически измеряется, а информация о текущем значении сопротивления выводится через имеющиеся каналы связи в виде аналогового или цифрового сигнала.

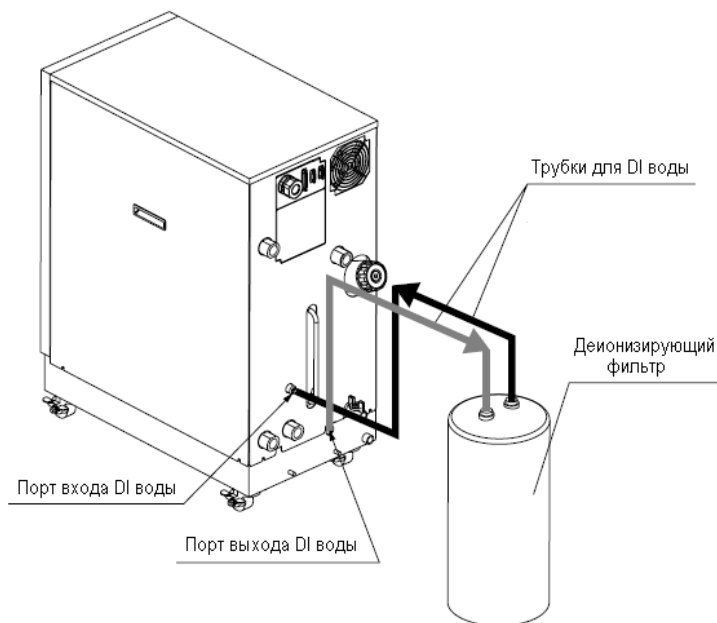


Рис.3.4. Исполнение с деионизирующим фильтром

При выборе этого исполнения следует учитывать:

1. Оно не относится к случаям, когда теплоносителем является фторполимер;
2. Деионизирующий фильтр располагается снаружи, поэтому для него необходимо предусмотреть дополнительное пространство;
3. Применение деионизирующего фильтра может привести к некоторому расширению допуска на величину стабилизируемой температуры, т.е. он может выйти за пределы  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ;
4. Сам DI фильтр не входит в состав комплекта, заказываемого по номеру HRW0\*\*-Н\*\*-Y, его следует заказать отдельно.

### 3.5.Исполнение Z

Это исполнение подразумевает автоматическое восстановление уровня жидкости в баке. Как уже упоминалось (см.п.1, рис.1.4), количество теплоносителя в баке должно поддерживаться на определенном уровне. При заполнении контура, включающего полосты объекта и трубки, соединяющие объект со стабилизатором температуры, количество жидкости в баке уменьшается, и его необходимо восстановить. При опорожнении контура избыточную жидкость необходимо удалить. Для выполнения этих операций используется вспомогательный бак и внутренний насос (см.рис.1.4). Кроме этого, для выполнения операции опорожнения стабилизатор температуры дополняется системой продувки контура азотом. Внешний вид стабилизатора температуры HRW в исполнении Z показан на рис.3.5.

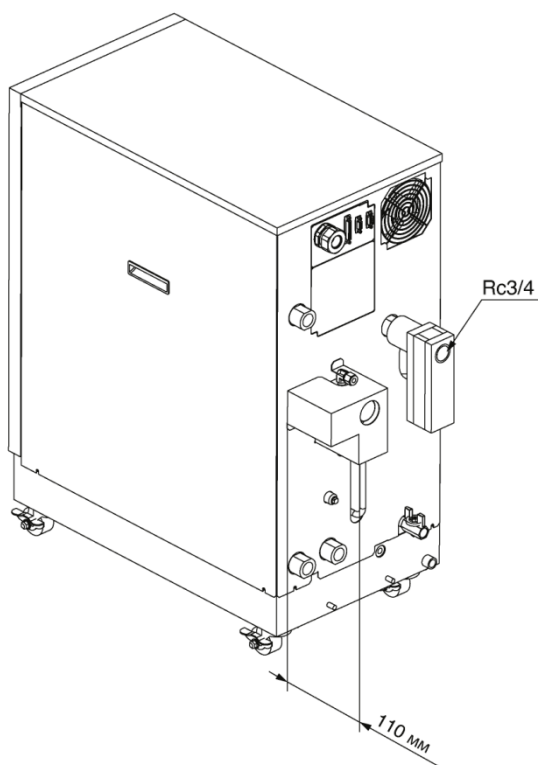


Рис.3.5. Стабилизатор температуры HRW, исполнение Z

Объем вспомогательного бака составляет около 12 литров. Объем жидкости, перемещаемой в основной бак и из него для поддержания требуемого уровня, не должен превышать 80% от объема жидкости, изначально залитой во вспомогательный бак. Азот, подаваемый на продувку, должен быть очищен фильтром 0.01 мкм и иметь давление в диапазоне от 0.15 до 0.3 МПа.

## 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА

### 4.1. Применение, дополнительная информация

Примеры применения оборудования серии HRW приведены в разделе 4.2

Напомним, что основным преимуществом серии HRW, определяющим ее применение, является высокая мощность теплообмена при умеренном потреблении энергии. Необходимым условием для применения этой серии оборудования является наличие охлаждающей воды.

Имеется ряд конструктивных особенностей серии HRW, которые могут положительно выделять ее на фоне других аналогов. К их числу относятся:

- *Расположение вентиляционных решеток на лицевой панели корпуса.*

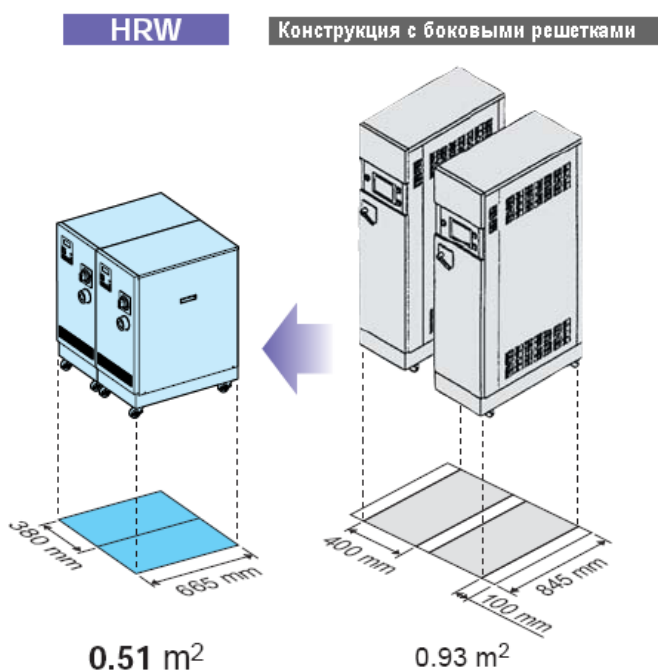


Рис.4.1.1. Расположение вентиляционных решеток на лицевой панели позволяет сократить площадь, занимаемую оборудованием

Для прохода воздуха через вентиляционные решетки необходимо оставлять некоторое пространство вокруг корпуса, обеспечивающее свободный доступ воздуха к этим решеткам. При расположении вентиляционных решеток на боковых стенках оборудование следует размещать, оставляя просвет между соседними корпусами, что увеличивает площадь, занимаемую оборудованием. Перенос вентиляционных решеток на лицевую панель устраняет необходимость просвета, и соседние корпуса могут размещаться плотнее, занимая меньше места.

- Высокая точность термостабилизации и быстрая реакция на изменение тепловой нагрузки (рис. 4.1.2).

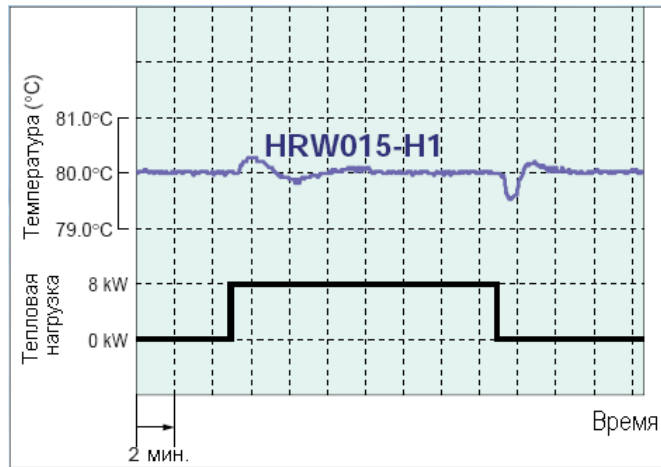


Рис.4.1.2. Реакция температуры теплоносителя на изменение тепловой нагрузки

Тепловая инерционность теплообменника сведена к минимуму, а система управления, имеющая в своем составе датчики температуры и быстродействующие клапаны, способна быстро отреагировать на изменения температуры теплоносителя. В результате, как видно из рис.4.1.2, время тепловой релаксации системы составляет 2–3 минуты, при этом отклонение температуры теплоносителя от установленного значения не превышает 0,3°C.

- *Простое техническое обслуживание.*

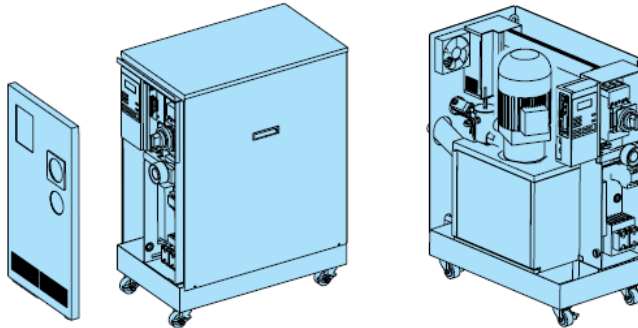


Рис.4.1.3. Простой демонтаж панелей корпуса для доступа внутрь

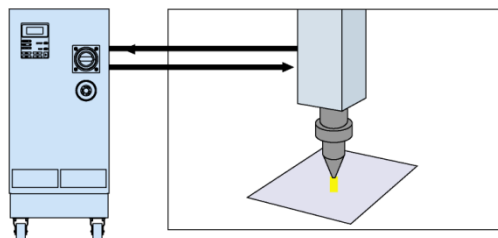
Доступ к внутренним элементам конструкции для технического обслуживания весьма прост, т.к. панели корпуса демонтируются в течение нескольких минут. Замена ряда важных узлов (например, насоса) может быть произведена без отсоединения трубопроводов и слива теплоносителя. Следует, однако, обратить внимание на то, что, несмотря на внушительный вес, изделия серии HRW не приспособлены для захвата и перемещения с помощью рым-болтов.

Развитая диагностика позволяет быстро и точно установить причины возникающих проблем, что способствует сокращению времени на их решение. Список кодов сигналов тревоги предусматривает более 20 нестандартных ситуаций.

Оборудование серии HRW предназначено для использования внутри помещений, но не в чистых комнатах.

## 4.2. Примеры применения стабилизаторов температуры

### Пример 1. Машиностроение



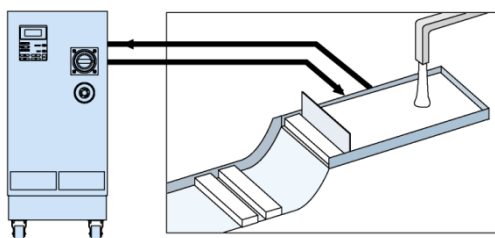
**Системы управления станками**  
(нарезка проволоки, шлифовка, точечная сварка, плазменная сварка, лазерные станки и т.д.)  
На рисунке: термоконтроль трубки лазера позволяет оптимизировать длину волны

Рис.4.2.1

При сварке охлаждение и термостабилизация электрода предотвращает сбои, обусловленные его перегревом, и увеличивает срок службы электрода.

При лазерной обработке стабилизация температуры излучателя, зеркал и фокусирующей системы способствует повышению оптического качества луча, следовательно, повышению качества обработки материала.

### Пример 2. Пищевая промышленность

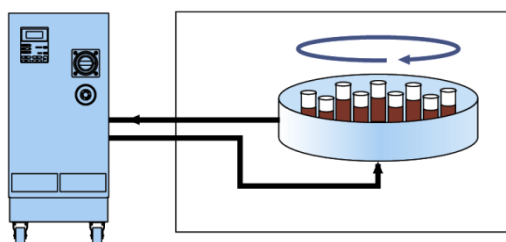


**Пищевая промышленность**  
(бутылкомоечные машины, оборудование для производства макаронных изделий и т.д.)  
На рисунке: производство соевого творога

Рис.4.2.2

Технология производства многих пищевых продуктов требует строгого соблюдения температурного режима в условиях подвода или отвода тепла, что и является задачей для стабилизатора температуры.

### Пример 3. Медицина и производство медикаментов



**Медицина**  
(рентгеновские аппараты, магнитно-резонансная аппаратура, оборудование для хранения крови)  
На рисунке: консервация крови

Рис.4.2.3

На рисунке показан пример применения стабилизатора температуры для поддержания заданной температуры биоматериала. Наряду с такими применениями устройство используется в диагностической аппаратуре (см. Пример 5).



#### Пример 4. Литье и штамповка

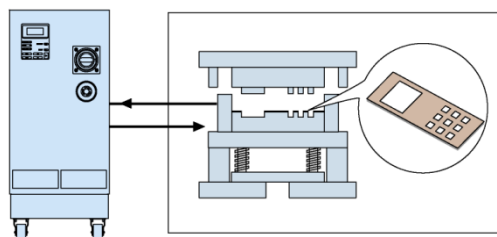


Рис.4.2.4

##### **Формовка**

(формовка пластика, вулканизация резины, нанесение изоляции на провода, литье под давлением)

На рисунке: контроль температуры пресс-формы при литье под давлением

Стабилизатор температуры может применяться, например, для управления температурой литьевой формы. При отсутствии контроля температуры возможно образование трещин на отливке.

#### Пример 5. Диагностическое оборудование

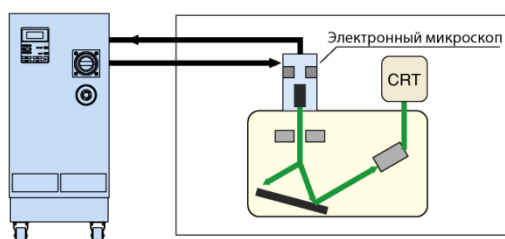


Рис.4.2.5

##### **Диагностика**

(электронные микроскопы, рентгеновская диагностика, газовая хроматография, определение уровня сахара)

На рисунке: электронный микроскоп

#### Пример 6. Полиграфия

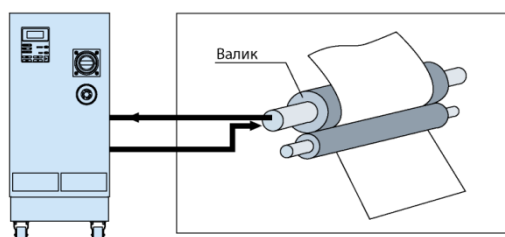


Рис.4.2.6

##### **Печать**

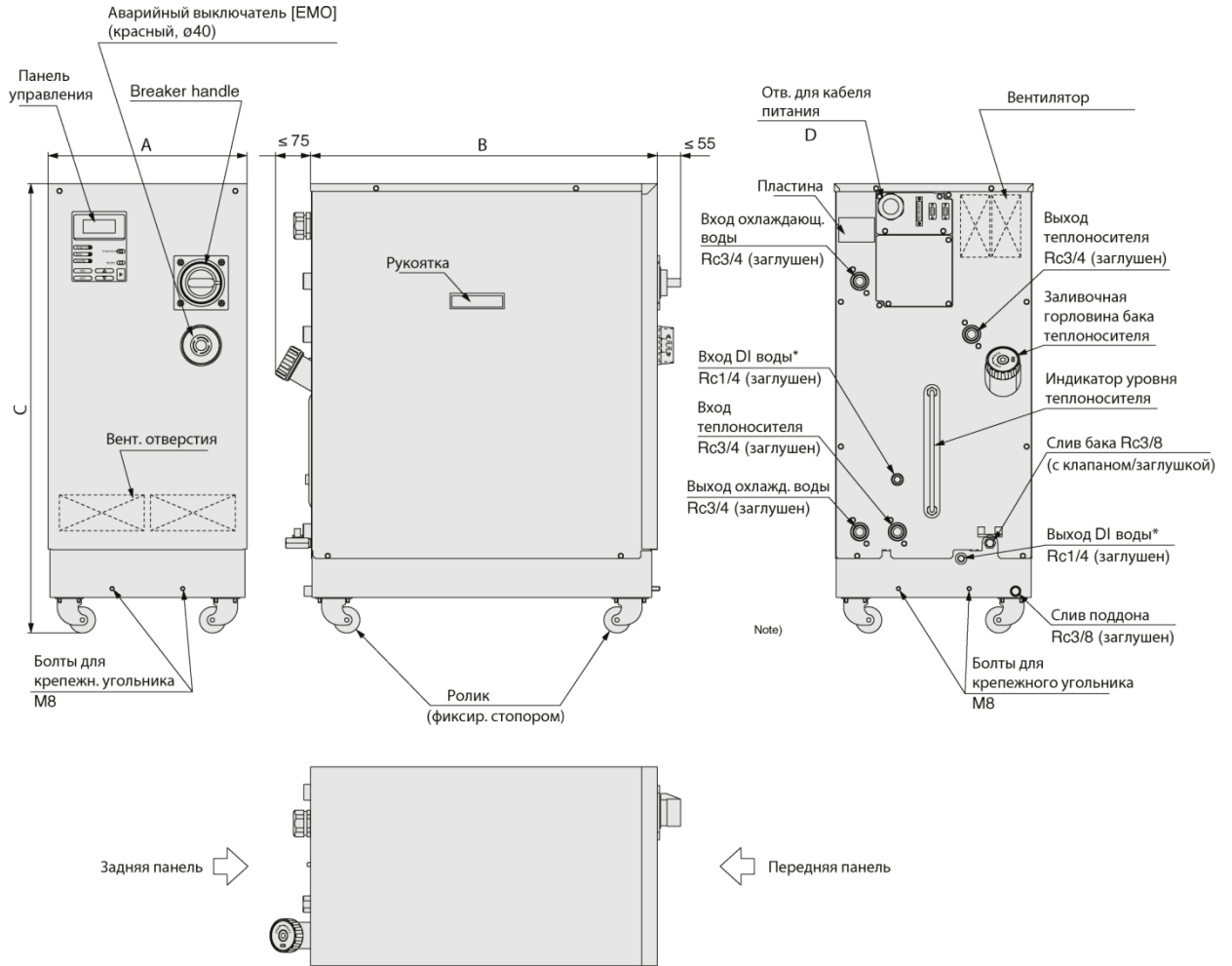
(офсетная печать, печать на пленке, УФ оборудование)

На рисунке: контроль температуры красочного валика

Стабилизация температуры позволяет контролировать интенсивность испарения и вязкость чернил, что способствует повышению качества печати.

# Стабилизатор температуры водоохлаждаемого типа HRW

## 5. ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



\* Только для исполнения "У" (с деионизирующим фильтром)

Модель			(мм)			
A	B	C	D			
HRW002-H	HRW002-H1	HRW002-H2	380	665	860	ø18.5 ~ 20.5
HRW008-H	HRW008-H1	HRW008-H2				
HRW015-H	HRW015-H1	HRW015-H2				
HRW030-H	HRW030-H1	HRW030-H2				