

Инструкция по эксплуатации

HCU 30

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

MAQUET

CARDIOVASCULAR



СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие сведения	 	5
2	Описание системы	 	13
3	Работа с компрессором	 	23
4	Техническое обслуживание	 	31
5	Сообщения об ошибках	 	37
6	Техническая спецификация	 	39

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

1.1.1 ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:

Терморегулятор HCU 30 предназначен для прокачивания воды регулируемой температуры через теплообменники системы искусственного кровообращения для согревания или охлаждения пациента при проведении кратковременных процедур экстракорпорального кровообращения.

1.1.2 ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ:

Запрещается использовать данное устройство не по назначению.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Эксплуатировать систему и следить за ее работой разрешается только квалифицированному перфузиологу, имеющему опыт работы с терморегулятором MAQUET или аналогичными системами. Однако ответственность за выбор методов лечения и состояние пациента несет лечащий врач.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Федеральный закон США запрещает продажу данного устройства врачам или по их заказу.

ВНИМАНИЕ:

- Перед началом использования внимательно прочтите эту Инструкцию по эксплуатации!
- При сссылках на техников или инженеров по обслуживанию в рамках данной инструкции подразумеваются авторизованные техники или инженеры по обслуживанию компании MAQUET.

1.2 ВЕРСИИ СИСТЕМЫ

Данное руководство пользователя распространяется на системы HCU 30, описанные ниже.

Версия системы	Номер изделия	Спецификация
1.00	93 90 01	100-240 В
1.02	70 46 29	100-120 В
	70 46 31	200-240 В
	70 55 01	200-240 В, электрическая вилка стандарта США

1.3 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА

Терморегулятор (аппарат искусственной гипо/гипертермии) HCU 30 предназначен для подачи воды регулируемой температуры в теплообменники кардиоплегического контура, в теплообменники системы искусственного кровообращения, а также к одеялам Gaumar, обеспечивающим нагрев или охлаждение тел пациентов.

Температура воды может регулироваться в пределах от 1°C до 40,5°C. Водяной бак объемом 26л со льдом и холодной водой (прибл. 1°C) обеспечивает быстрое охлаждение тела пациента.

Если охлаждающая способность перестала соответствовать техническим параметрам аппаратуры, откройте крышку и заполните резервуар колотым льдом. Вручную запустите компрессор.

Имеется два независимых контура с отдельным регулированием температуры, к которым может быть параллельно подключено два контура пациента.

В целях предотвращения повышения температуры выше 41.3°C системой безопасности контролируется регулирование процесса. Система безопасности отключит водяной насос и он не будет запускаться до тех пор, пока температура воды не упадет ниже 41.3°C. В течение этого периода сигнализация не срабатывает.

Для периодического нагрева воды используется внутренняя система очистки.









Терморегулятор HCU 30 поставляется со шлангами подачи воды. Блок дистанционного управления поставляется по отдельному заказу.

В качестве опции возможно использование градиентного режима. Градиентный режим является физиологически более оптимальным режимом согревания и/или охлаждения организма, чем в режим прямого регулирования температуры воды. Работа в этом режиме осуществляется при использовании дополнительного пульта дистанционного управления и датчиков температуры пациента. Для защиты организма пациента от резкого нагрева или охлаждения, отклонение температуры воды от температуры тела пациента не может превышать заранее установленных значений, т.е. градиентов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Рекомендуется использовать независимое электропитание с защитой плавким предохранителем надлежащего номинала.

1.4 ЗАЩИТА

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА КОРПУСЕ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА НСУ30

	<p>Оборудование класса 1, тип В, класс безопасности в соответствии с IEC60601-1.</p>
<p>IP22</p>	<p>Брызгозащищенное исполнение по ISO 529.</p>
	<p>Эквипотенциальное заземление.</p>
	<p>Переменный ток.</p>
	<p>"Внимание, обратитесь к сопроводительной документации".</p>
	<p>См. Инструкцию по эксплуатации.</p>
	<p>Аппарат соответствует требованиям Директивы по медицинскому оборудованию 93/42/ЕЕС Совета Европейского Союза.</p>
	<p>Аппарат соответствует требованиям стандартов США и Канады по электрической безопасности.</p>
	<p>Специальные отходы. В состав данного изделия входят электронные и электрические детали. Списание одноразовых, заменяемых и оставшихся деталей в соответствии с отраслевыми директивами и нормативами по охране окружающей среды.</p>

1.5 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ

Некоторые части этой инструкции по эксплуатации помечены специальными словами, значение которых раскрывается ниже. Обратите на них особое внимание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! **Опасность физического поражения!** -

Неправильное выполнение соответствующей инструкции или процедуры может привести к физическому поражению пациента либо технического или медицинского персонала.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: **Опасность повреждения оборудования!** -

Неправильное выполнение соответствующей инструкции или процедуры может привести к повреждению оборудования.

ВНИМАНИЕ: Важная информация или пояснение.

1.6 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ!

- Систему, принадлежности и дополнительное оборудование допускается использовать только согласно данной Инструкции по эксплуатации и в соответствии с утвержденными клиническими нормами.
- Во время работы разрешается использовать только оборудование, которое находится в полностью рабочем состоянии.
- Запрещается использовать систему в присутствии взрывчатых веществ или горючих газов.
- Если трубки подвода воды от HCU 30 остаются перекрученным в течение более 30 сек., температура воды внутренней циркуляции **в нагревателе** может подняться выше 43°C, и соответствующий насос будет выключен. Оператору может потребоваться перезапустить водяной насос. Насос запустится только в том случае, если внутренняя температура воды упадет ниже 41.3°C. В течение этого периода сигнализация не срабатывает.
- При использовании одеял Gaumar для контроля температуры тела пациента, врач должен, посредством внешнего датчика температуры, убедиться в том, что вода в одеяле имеет надлежащую температуру; в противном случае пациент может получить ожоги. Указания по настройке температуры одеял Gaumar приведены на стр. 17.
- Чтобы не допустить чрезмерно высокой или низкой температуры крови пациента, требуется устанавливать верхний и нижний пределы тревоги по температуре в системе искусственного кровообращения (HLM) в качестве меры безопасности.
- Разрешается подключать к HCU 30 только принадлежности, соответствующие IEC 60601-1-1. Если подсоединяется внешнее оборудование, вся система в целом должна соответствовать IEC 60601-1-1.
- Система HCU30 не имеет батареи резервного электропитания. В случае перебоев питания пользователи должны следовать стандартным госпитальным инструкциям.
- Система HCU 30 поверена в соответствии с требованиями IEC 60601-1-2 и удовлетворяет им касательно электромагнитной совместимости. Пользователь несет ответственность за соответствие клинических сетей и оборудования ограничениям, установленным в IEC 60601-1-2. Превышение указанных пределов может повлиять на безопасность и работа системы может быть нарушена. Такие меры должны включать себя, но не ограничиваться следующим:
 - Стандартные меры предосторожности касательно относительной влажности и характеристик проводимости тканей с целью сведения к минимуму электростатических зарядов.
 - Следует избегать использования радиоизлучающих устройств, таких, как сотовые телефоны и высокочастотные аппараты вблизи системы.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ:

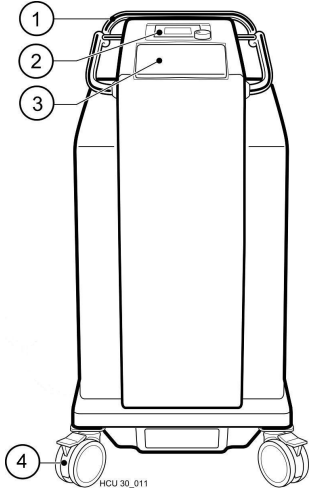
- Во избежание замерзания воды и внутреннего повреждения НСУ 30, система не должна храниться при температурах ниже 0°C.
- "Сухой" запуск системы может привести к выходу из строя насоса и нагревателя. Поэтому перед удалением воздуха убедитесь в том, что уровень воды в баке превышает охлаждающие спирали приблизительно на 1 см.
- Аппарат НСУ 30 должен всегда находиться в вертикальном положении. Если система случайно оказалась в другом положении, систему требуется установить вертикально и выждать не менее 24 часов перед началом работы. В противном случае возможно повреждение компрессора.
- Выход вентилятора терморегулятора НСУ 30 на задней стороне установки должен размещаться на расстоянии не ближе 50 см от стенки для обеспечения надлежащего охлаждения.

ВНИМАНИЕ:

- Реальная интенсивность потока в НСУ 30 может варьироваться в зависимости от подключенного оборудования, такого как одеяла и теплообменники. Однако, установленное максимальное значение давления не превышает.
- Для дополнительного нагрева при повторном разогреве компрессор можно выключить вручную. Перезапуск компрессора произойдет автоматически через 30 минут. Для обеспечения охлаждающей способности постоянно контролируйте температуру водяного бака в ходе эксплуатации. Компрессор можно перезапустить в ручную в период 30-минутного отключения.
- Для модификаций НСУ 30, более старых, чем 1.00. В градиентном режиме возможно установить температуру воды 41°C. Однако, максимальная температура воды, которая подается системой, всегда ограничивается системой управления уровнем 40.5°C.

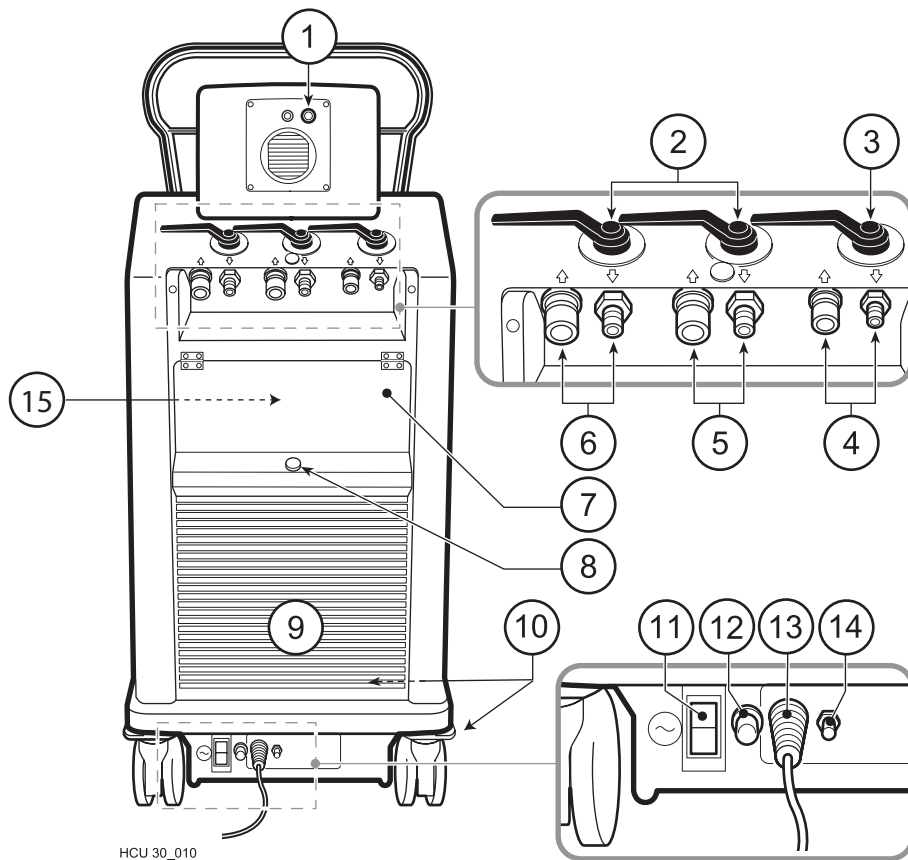
2 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

2.1 ТЕРМОРЕГУЛЯТОР НСУ 30. ВИД СПЕРЕДИ



1. Ручная скоба
2. Панель дисплея
3. Крышка над воронкой водяного бака
4. Колеса с педальным тормозом

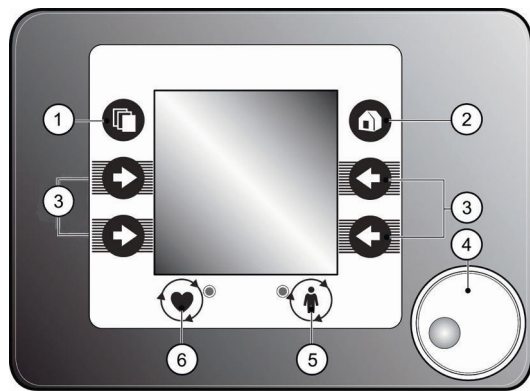
2.2 ТЕРМОРЕГУЛЯТОР НСУ30. ВИД СЗАДИ



на следующей странице приведено описание деталей.....

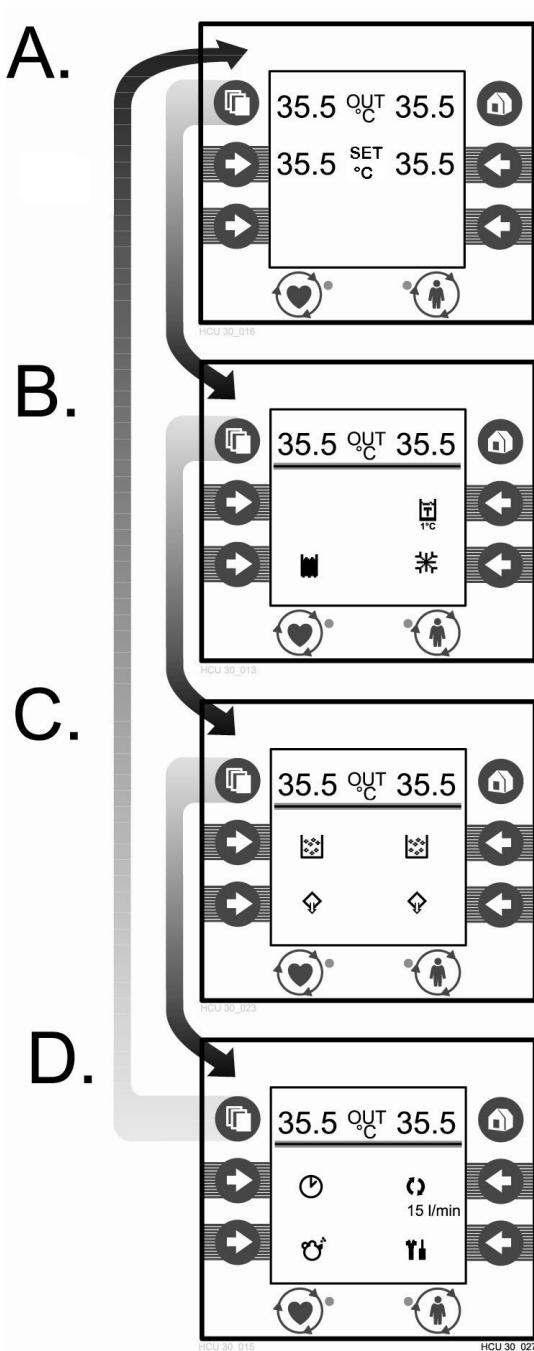
1. Гнездо для дистанционного управления и служебного терминала.
2. Запорный кран первого и второго контура пациента (открыт в вертикальном положении)
3. Запорный кран кардиоплегического контура (открыт в вертикальном положении)
4. Выпускное и впускное отверстия кардиоплегического контура (порты на 3/8").
5. Выпускное и впускное отверстия контура второго пациента (порты на 1/2").
6. Выпускное и впускное отверстия контура первого пациента (порты на 1/2").
7. Дверца для проведения чистки
8. Магнит для блокирования дверцы для проведения чистки (7) во время фазы чистки.
9. Выход вентилятора
10. Замена воды
 - В системе версии 1.00, снимите фильтр с задней стороны аппарата, чтобы найти и открыть сливной рычаг. Отверстие для опорожнения резервуара находится в нижней части аппарата с левой стороны.
 - В системе версии 1.02 подключите сливную трубку к среднему порту в нижней части аппарата с левой стороны.
11. Выключатель сетевого питания
12. Предохранитель
13. Кабель сетевого питания
14. Вывод эквипотенциального заземления
15. Маркировка с обозначением типа видна при закрытой дверце для проведения чистки (7).

2.3 ПАНЕЛЬ ДИСПЛЕЯ

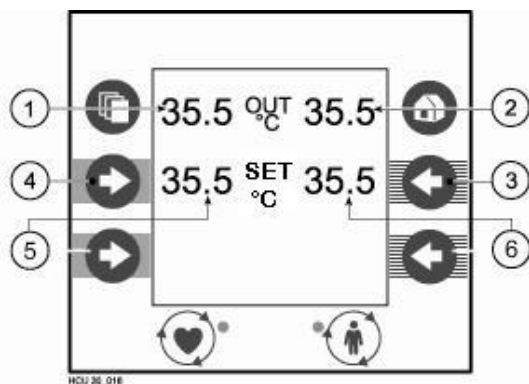


1. Кнопка Меню (Menu). Кнопка используется для переключения между меню "Main" ("Основное"), "Status" ("Статус"), "Daily maintenance" ("Ежедневное обслуживание") и "Maintenance & service" ("Уход и техобслуживание").
2. Кнопка "Main menu" ("Основное меню"). Нажать для возвращения в основное меню.
3. Настроечные кнопки. Данные кнопки имеют различное назначение и различные меню.
4. Положения ручки регулировки. Для изменения положения нажмите и удерживайте нажатой кнопку, одновременно поворачивая ручку регулировки.
5. Кнопка вкл/выкл циркуляции контура пациента. Горит зеленым цветом, если циркуляция включена.
6. Кнопка вкл/выкл циркуляции кардиоплегического контура. Горит зеленым цветом, если циркуляция включена.

- A. Меню "Main" ("Основное")
- B. Меню "Status" ("Статус")
- C. Меню "Daily maintenance" ("Ежедневное обслуживание")
- D. Меню "Maintenance & service" ("Уход и техобслуживание")



2.3.1 МЕНЮ "MAIN" ("ОСНОВНОЕ")



	Кардиплегический контур	Контур пациента
Температура воды на выходе	1	2
Кнопка настройки	4	3
Задание температуры воды	5	6

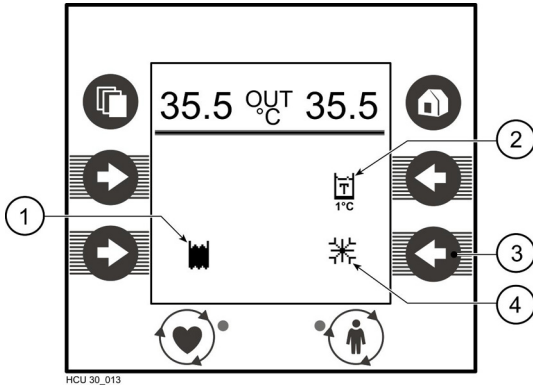
Нажмите соответствующую кнопку и одновременно поверните ручку настройки для задания температуры.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Убедитесь, что температура воды на выходе устанавливается достаточно быстро и в точном соответствии с заданным значением.

ВНИМАНИЕ:

- Для HCU 30 версии 1.00. Когда требуется повышенный нагрев, нехватка мощности может привести к отключению компрессора. Вследствие этого может потребоваться более длительное время для стандартного образования льда с целью заполнения бака.
- Для модификаций HCU 30, более старых, чем 1.00. В градиентном режиме возможно установить температуру воды 41°C. Однако, максимальная температура воды, которая подается системой, всегда ограничивается системой управления уровнем 40.5°C.

2.3.2 МЕНЮ "STATUS" ("СТАТУС")



1. Уровень льда. Графически показывает один из трех уровней льда (высокий, низкий, лед отсутствует).
2. Температура воды в водяном баке.
3. Кнопка вкл/выкл компрессора. Нажмите на кнопку для включения компрессора (перед автозапуском). Нажмите еще раз для остановки компрессора (перед автоматическим отключением).
4. Во время работы компрессора в меню будет мигать символ снежинки.

Ice level



Normal, high



Normal, low



No ice



Unknown

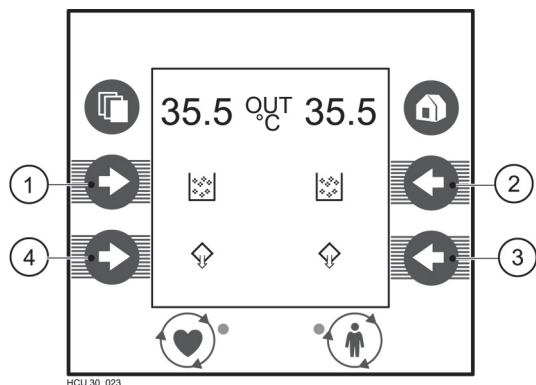


Not calibrated

Технический персонал может запрограммировать пуск компрессора двумя способами:

1. Когда ни один из трех датчиков температуры не заблокирован льдом (настройка по умолчанию)
2. Когда один из трех датчиков температуры заблокирован льдом.

2.3.3 МЕНЮ “DAILY MAINTENANCE” (“ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ”)



Кнопка вкл/выкл (On/off)	Кардиплегический контур	Контур пациента
Удаление воздуха	1	2
Опорожнение	4	3

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Удаление воздуха и слив требуется проводить перед каждым применением (см. Главу 3 "Работа", разделы "Подготовка к работе" и "После применения").

При удалении воздуха холодная вода из водяного бака прокачивается через контур циркуляции. Удаление воздуха автоматически прекращается через 1,5 минуты (по умолчанию).

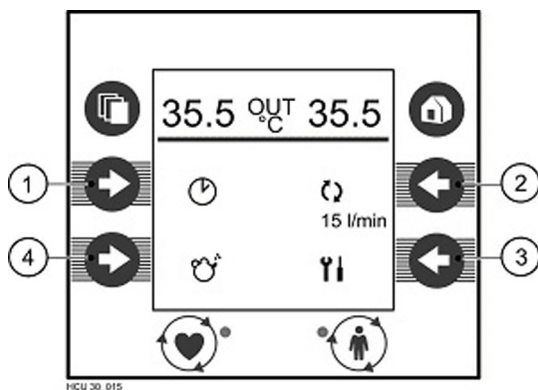
При опорожнении вода из контура циркуляции закачивается в водяной бак. Опорожнение автоматически прекращается не более чем через 1,5 минуты (по умолчанию), либо немедленно, если контур сухой.

Если в трубках остается вода, повторите указанную выше процедуру.

ВНИМАНИЕ:

- Время удаления воздуха и слива по умолчанию настроено на 1,5 минуты. Настройку может изменить технический работник.
- В процессе удаления воздуха и слива мерцает соответствующий символ.
- Если трубная система длинная, а уровень воды высокий, некоторое количество воды может выплеснуться через край бака.

2.3.4 МЕНЮ "MAINTENANCE AND SERVICE" ("УХОД И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ")



1. Кнопка отображения таймера - Нажмите для входа в меню "Таймер", см. Главу 4 "Уход и техобслуживание", раздел "Таймер".
2. Кнопка настройки расхода. Удерживайте эту кнопку нажатой и поверните ручку настройки для задания расхода контура циркуляции пациента между 10 и 23 л/мин (в зависимости от предустановленного деления). Подаваемый расход зависит от сопротивления контура.
3. Кнопка "Сервис" - Нажмите для входа в меню "Сервис", см. Главу 4 "Уход и техобслуживание", раздел "Сервис".
4. Кнопка отображения очистки - Нажмите для входа в меню "Очистка", см. Главу 4 "Уход и техобслуживание", раздел "Очистка".

Расход контура циркуляции пациента ограничен максимальным давлением, заданным в меню "Сервис". Большой скорости потока соответствует большая охлаждающая/нагревающая способность (которая также зависит от характеристик теплообменника), а также более высокое давление на выходе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Убедитесь, что одноразовые материалы пригодны для использования с предварительно заданным давлением. В случае сомнений обратитесь в службу технической поддержки компании MAQUET для настройки величины давления перед использованием.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для одеял производства Gaumag не должны превышать следующие заданные значения давления и расхода:

- При подключенном оксигенаторе и одеяле: 1.2 бар и 16 литров/мин.
- При подключенном одеяле: 1.2 бар и 12 литров/мин.

ВНИМАНИЕ: В случае течи из одеяла перекройте подачу воды в одеяло. Перед перезапуском проверьте, что уровень воды в баке на 1 см выше спирали.

3 РАБОТА С КОМПРЕССОРОМ

3.1 ОТОБРАЖАЕМЫЕ СИМВОЛЫ



Символ внутренней циркуляции показывает, что вода прокачивается по контуру внутренней циркуляции, когда в резервном режиме насос время от времени включается для проверки уровня льда в баке.



Песочные часы появляются в процессе самотестирования.



Символ снежинки в нижней части экрана указывает на работающий компрессор.



Символ R, отображаемый в нижней части экрана, указывает на подсоединение дистанционного управления.

3.2 ВО ВРЕМЯ НАХОЖДЕНИЯ В РЕЗЕРВНОМ РЕЖИМЕ (STANDBY).

3.2.1 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

1. Терморегулятор HCU30 должен быть всегда подсоединен к сетевому электропитанию и находиться во включенном состоянии для поддержания достаточного количества льда в водяном баке.
2. Для проведения самоконтроля и калибровки, выключите выключатель сетевого питания и вновь включите его через 5 секунд. Убедитесь, что при запуске включается звуковой сигнал.
3. Подключите контуры циркуляции, которые будут использоваться, к соответствующим впускным и выпускным портам системы. (Первый и второй контуры пациентов предназначены для подключения одеяла, теплообменника артериальной крови или теплообменника кардиоплегического кровообращения).
4. Откройте запорные краны для подключенных контуров.
5. Убедитесь, что уровень воды в баке приблизительно на 1 см выше охлаждающих спиралей.
6. Нажмите кнопку удаления воздуха в меню "Daily maintenance" ("Ежедневное обслуживание") для удаления воздуха из подключенного контура пациента и/или кардиоплегического контура. Выполняйте процедуру удаления воздуха, пока пузырьки воздуха не будут в достаточной степени удалены из контуров циркуляции. Удаление воздуха автоматически прекращается через 1,5 минуты (по умолчанию).
7. В меню "Main" ("Основное") задайте начальную температуру воды на выходах терморегулятора для подключенных контуров циркуляции (контура пациента и/или кардиоплегического контура) и запустите насосы.

ВНИМАНИЕ: При недостаточном уровне воды в водяном баке удалить воздух из системы невозможно. Заполните водяной бак.

ВНИМАНИЕ: Прокачивайте воду, пока реальная температура воды не достигнет заданного значения перед началом экстракорпорального шунтирования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ!

- Убедитесь, что температура воды на выходе устанавливается достаточно быстро и в точном соответствии с заданным значением.
- При удалении воздуха холодная вода из водяного бака прокачивается через контур циркуляции. Запрещается выполнять процедуру удаления воздуха при подключенном пациенте.
- В нормальном режиме работы колеса НСУ 30 должны быть заблокированы.
- Чтобы устранить опасность проскальзывания, убедитесь в том, что вся пролитая вода убрана.

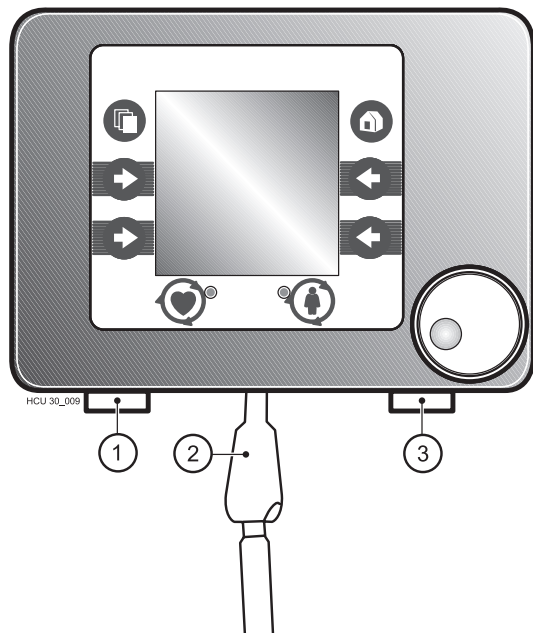
ВНИМАНИЕ:

- При начальной температуре воды в баке 20°C, после запуска системы требуется выждать не менее 4 часов до образования нормального количества льда в баке. В экстренных случаях, для увеличения охлаждающей способности разрешается добавлять лед непосредственно в бак.
- В случае переполнения водяного бака или при перемещении полностью заполненного терморегулятора, избыточная вода выпускается через отверстие для сброса воды (с нижней стороны).
- Воздух из контура, к которому подключено одеяло, удаляется с трудом. Систематически постукивайте по одеялу ладонью для освобождения воздуха из пазух одеяла. При необходимости, закройте ненадолго запорный кран другого контура пациента и выполните процедуру удаления воздуха только для одеяла.

3.3 ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ

1. Выключите насос(ы) и нажмите кнопку удаления воздуха в меню "Daily maintenance" ("Ежедневное обслуживание") для удаления воздуха из подключенного контура пациента и/или кардиоплегического контура.
2. Закройте запорные краны для подключенных контуров.
3. Отсоедините контуры циркуляции после их опорожнения..
4. Оставьте терморегулятор HCU30 включенным для поддержания уровня льда в водяном баке.

3.4 ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (RCU), (ОПЦИЯ)



1. Гнездо температурного датчика для контура кардиоплегической циркуляции. Необходимо использовать для подключения режима "Градиент" (Gradient).
2. Держатель. Закрепляется на стойке (напр. системы искусственного кровообращения).
3. Гнездо датчика температуры для контура циркуляции пациента. Необходимо использовать для подключения режима "Градиент" (Gradient).

Пульт дистанционного управления работает аналогично панели дисплея, за исключением меню "Уход и техобслуживание" (Maintenance & service menu), где активны только кнопки "Задание расхода" и "Сервис". См. Главу 2 "Описание системы", раздел "Панель дисплея".

На задней стороне пульта дистанционного управления (RCU) расположены два гнезда. Верхнее гнездо предназначено для подключения кабеля дистанционного управления к HCU 30, а нижнее - для работы лицензированных техников по обслуживанию компании MAQUET.

ВНИМАНИЕ: Более подробную информацию по дистанционному управлению HL 30 можно найти в руководстве пользователя HL 30.

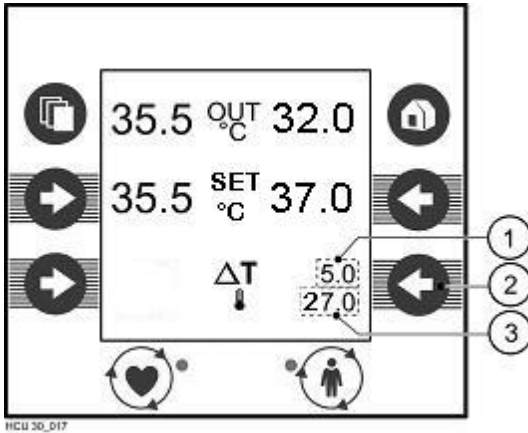
3.5 ГРАДИЕНТЫ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ!

- Температура воды в процессе согревания может увеличиться до 40.5°C на некоторое время, пока не будет достигнута температура, близкая к установленной. Это может быть противопоказано для пациентов, тело которых охлаждено до сверхнизкой температуры.
- При использовании одеял Gaymar, температура воды в одеяле может возрасти до 40.5°C, несмотря на то, что установлена более низкая температура. Высокие температуры могут привести к появлению ожогов.
- Если необходимо приостановить работу в градиентном режиме:
 1. Выключите циркуляцию по соответствующему контуру пациента и/или кардиоплегическому контуру при помощи кнопки ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF).
 2. Отключите датчик температуры.
 3. Отрегулируйте установленное значение температуры нажатием на соответствующую кнопку регулировки с одновременным поворотом регулятора на требуемое значение температуры.
 4. Вновь запустите циркуляцию воды нажатием на кнопку ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF) контура пациента и/или кардиоплегического контура. (С началом циркуляции загорается зеленая лампочка).
 5. Убедитесь, что температура воды на выходе устанавливается достаточно быстро и в точном соответствии с заданным значением.

ВНИМАНИЕ:

- Используйте изолированные термисторные датчики температуры, совместимые со стандартом YSI 400 серии.
- Чистка и дезинфекция температурных датчиков должна проводиться согласно инструкциям изготовителя.
- После подключения к пульту ДУ температурного датчика, управление соответствующим контуром циркуляции переходит в режим контроля температурного градиента (gradient mode).
- В режиме контроля градиента, температура воды на выходе отличается от заданной установки и регулируется согласно приведенным ниже выражениям.
- Оператор обязан контролировать, что температура воды на выходе регулируется в полном соответствии с указанным соотношением между заданным и измеряемым значением температуры и температурным градиентом "вода-тело".
- Значение градиента может быть задано от 1 to 15°C.



На рисунке показаны функции контроля контура пациента. Контроль кардиоплегического контура имеет аналогичные функции.

1. Градиент - нагрев или охлаждение
2. Кнопка установки градиента. Прижмите кнопку и поверните ручку регулировки для установки градиента.
3. Измеряемая температура

Тело пациента будет нагреваться (или охлаждаться) до заданной температуры, однако разность между температурой воды T_w и измеряемой температурой пациента T_p не будет превышать заданного значения градиента T_{grad} .

$$T_{w(макс)} = T_p + T_{grad} \text{ (согревание), или}$$

$$T_{w(мин)} = T_p - T_{grad} \text{ (охлаждение)}$$

Пример: Требуется провести нагрев тела пациента с текущей температурой 27°C до нормальной температуры 37°C . В меню "Main" ("Основное") вводятся значения температуры воды = 37°C и градиента = 5°C . Температура воды рассчитывается по формуле:

Температура воды рассчитывается по формуле: $27^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{C}$.

Температура воды повышается относительно температуры пациента с поддержанием градиента "вода-тепло" равным $+5^{\circ}\text{C}$ до тех пор, пока не достигнет предустановленного предельно допустимого значения $40,5^{\circ}\text{C}$. Вода остается при этой температуре, пока температура тела пациента не достигнет заданного значения 37°C .

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ:

- **Подача воды:** Подпиточная вода должна быть прозрачной и не содержать твердых частиц. Используйте умягченную воду, жесткость которой не превышает 2 dH (указания по правильному заданию параметров смеси даны в таблице ниже). Не используйте полностью деионизированную или дистиллированную воду. Для получения более подробной информации обратитесь к вашему местному инженеру по техническому обслуживанию.
- Для чистки корпуса рекомендуется пользоваться только бытовыми моющими жидкостями.
- Не используйте активные химические растворители (на основе спирта, сложных эфиров, ацетона) и не допускайте распыливания анестетиков (таких как Форан (Изофлюран)), так как это может привести к повреждению оборудования системы.
- Не промывайте систему большим количеством жидкости, так как это может привести к повреждению электронного оборудования.

Для получения жесткости 2 dH:		
6 dH	1 часть воды	2 части дистиллированной воды
7 dH	1 часть воды	2,5 части дистиллированной воды
8 dH	1 часть воды	3 части дистиллированной воды
9 dH	1 часть воды	3,5 части дистиллированной воды
10 dH	1 часть воды	4 части дистиллированной воды

Для получения жесткости 2 dH:		
3 dH	1 часть воды	0,5 часть дистиллированной воды
4 dH	1 часть воды	1 часть дистиллированной воды
5 dH	1 часть воды	1,5 части дистиллированной воды

4.1.1 ЕЖЕДНЕВНОЕ

- Перед удалением воздуха откройте крышку и убедитесь, что уровень воды в баке приблизительно на 1 см выше охлаждающих спиралей.
- Убедитесь в отсутствии препятствий прохождению воздуха к конденсатору (с задней стороны), чтобы обеспечить нормальную охлаждающую способность. Терморегулятор должен находиться на расстоянии не менее 50 см от стен или шкафов.

4.1.2 ЕЖЕНЕДЕЛЬНОЕ

- Информация по очистке контура внутренней циркуляции приведена в главе 4 "Техническое обслуживание", раздел "Очистка".

4.1.3 ЕЖЕМЕСЯЧНО (ИЛИ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 100 ЧАСОВ РАБОТЫ)

- Снимите фильтр с задней стороны аппарата и прочистите его.
- Замена воды
 - В системе версии 1.00, снимите фильтр с задней стороны аппарата, чтобы найти и открыть сливной рычаг. Отверстие для опорожнения резервуара находится в нижней части аппарата с левой стороны.
 - В системе версии 1.02 подключите сливную трубку к среднему порту в нижней части аппарата с левой стороны.

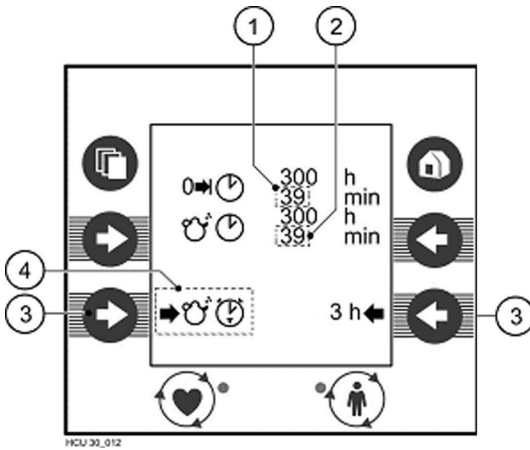
ВНИМАНИЕ: В процессе замены воды промойте бак водой и убедитесь, что в нем не осталась старая вода или лед.

4.1.4 КАЖДЫЕ ШЕСТЬ МЕСЯЦЕВ

- Необходимо провести полное техобслуживание, которое должно выполняться инженером по техническому обслуживанию.

4.2 ТАЙМЕР

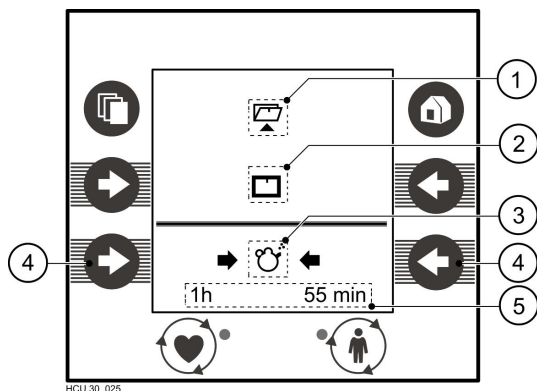
В меню "Maintenance & service" ("Уход и техобслуживание") нажмите на кнопку "Timer page" ("Окно Таймер"), чтобы открыть страницу таймеров системы.



1. Время эксплуатации.
2. Время эксплуатации со времени последней чистки.
3. Кнопки таймеров чистки. Прижмите правую кнопку и поверните ручку регулировки для установки времени, оставшегося до начала следующей чистки. Нажмите обе кнопки для входа в меню очистки. См. Главу 4, Чистка.
4. В процессе обратного отсчета времени попеременно высвечиваются символы кипящего чайника и часов, не появляясь в меню одновременно.

4.3 РЕГУЛЯРНАЯ ЧИСТКА

Нажмите кнопку "Cleaning page" (вызов окна чистки) в меню "Maintenance & service" ("Уход и техобслуживание") или на обе кнопки таймеров чистки в окне "Таймер", чтобы открыть страницу "Cleaning" ("Чистка").



1. Символ открытой дверцы для проведения чистки. Показывает, что перед очисткой оператор должен отсоединить все шланги от системы HCU30, после этого появится символ закрытой дверцы.
2. Символ закрытой дверцы. Если этот символ мигает, откройте и вновь закройте дверцу техобслуживания. (Для включения программы очистки дверца должна быть закрыта.)
3. Символ обратного отсчета. Попеременно высвечиваются символы кипящего чайника и часов, показывая, что идет обратный отсчет времени.
4. Кнопки таймеров чистки. Если таймер еще не установлен, нажмите обе кнопки для немедленного запуска процедуры чистки.
5. Автоматически запускается оставшееся время до запуска программы очистки. В данном примере оставшееся время - 1 час и 55 минут.

При проведении чистки, внутренние пути циркуляции воды сначала нагреваются, а затем охлаждаются до образования льда. Полная программа очистки занимает приблизительно от 10 до 14 часов.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для обеспечения правильности выполнения цикла очистки, откройте крышку и убедитесь, что уровень воды в баке приблизительно на 1 см выше охлаждающих спиралей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ!

- После проведения чистки, до тех пор, пока температура в баке не упадет ниже 40,5°C, включить циркуляцию воды невозможно. Внимание: Нагрев пациента до температуры выше 42°C может привести к физическому поражению или смерти пациента.
- Избегайте контакта с горячей водой или паром из бака в процессе очистки.
- Во избежание ожогов, во время очистки крышка должна быть закрыта.

ВНИМАНИЕ:

- После чистки, при наличии больших кусков льда система может показывать, что уровень льда нормальный, тогда как на самом деле количество льда недостаточное. Показания нормализуются после следующего цикла охлаждения компрессора.
- Рекомендуется проводить процедуру чистки еженедельно в конце рабочего дня, чтобы на другой день терморегулятор HCU30 был полностью готов к работе.
- Чтобы остановить процесс чистки, нажмите кнопку "Меню" ("Menu") или "Главное меню" ("Main menu") на HCU 30 или RCU. Автоматически запустится режим охлаждения.
- Если включить аппарат, когда температура воды превышает 45°C, потребуется более долгое время на охлаждение воды и образование льда.
- Если температура воды в баке превышает 41.3°C, установка не сможет работать.

4.3.1 ЗАПУСК ПРОЦЕДУРЫ ЧИСТКИ С ПОМОЩЬЮ ТАЙМЕРА

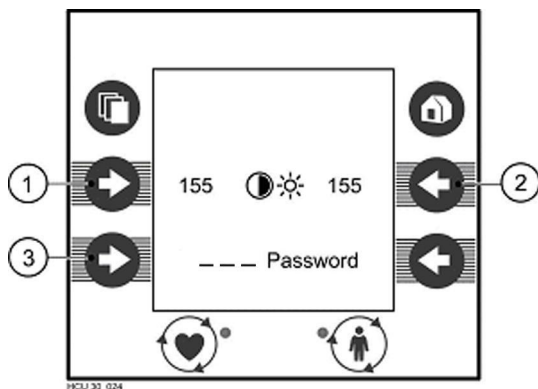
1. Отсоедините все шланги от терморегулятора HCU30.
2. В окне "Таймер" установите таймер времени, оставшегося до начала следующей чистки.
3. Нажмите обе кнопки для входа в меню чистки.
4. (Откройте и вновь) закройте дверцу техобслуживания. Дверцу требуется закрыть, когда страница "Cleaning" ("Чистка") находится на экране. Убедитесь, что символ "закрытой дверцы техобслуживания" присутствует и не мигает.
5. По истечении заданного времени запустится процедура чистки.

4.3.2 НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ ЗАПУСК ПРОЦЕДУРЫ ЧИСТКИ

1. Отсоедините все шланги от терморегулятора HCU30.
2. Установите таймер времени до начала чистки в ноль.
3. (Откройте и вновь) закройте дверцу техобслуживания. Дверцу требуется закрыть, когда страница "Cleaning" ("Чистка") находится на экране.
4. Нажмите одновременно две кнопки чистки. Убедитесь, что процесс чистки начался.

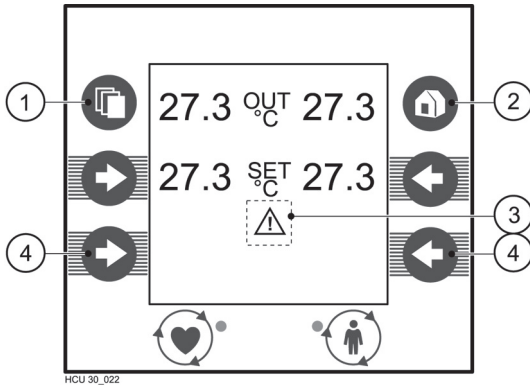
4.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Нажмите на кнопку "Service" (Техобслуживание) в меню "Maintenance & service" ("Уход и техобслуживание"), чтобы открыть окно технического обслуживания.



1. Кнопка "Контраст" (Contrast). Прижмите кнопку и поверните ручку регулировки для установки контраста.
2. Кнопка установки "Background light" ("Подсветка"). Прижмите кнопку и поверните ручку регулировки для установки Подсветки.
3. Техническое обслуживание системы может производиться только сотрудниками компании MAQUET, имеющими соответствующую лицензию.

5 СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ



1. Кнопка "Menu" (Меню)
2. Кнопка "Main menu" (Основное меню)
3. Пиктограмма аварийного сообщения
4. Протокол ошибок. Для доступа к протоколу ошибок нажмите одновременно обе кнопки.

5.1 АППАРАТНЫЕ ОШИБКИ

В случае возникновения аппаратной ошибки (при этом подается звуковой сигнал), запишите код ошибки и позвоните в ближайшую службу технической поддержки, имеющую лицензию компании MAQUET.

5.1.1 МЕНЮ ОШИБОК

Для переключения между окнами индикации ошибок используется кнопка "Меню". Чтобы вернуться в основное меню, нажмите кнопку "Основное меню".

ВНИМАНИЕ:

- Если терморегулятор HCU30 продолжает работать при наличии аварийного сообщения, в нижней части дисплея высвечивается маленький треугольник, предупреждающий об аварийной ситуации.
- При возникновении ошибки соответствующая функция будет отключена.

6 ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

6.1 РЕГУЛИРОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ

Диапазон настройки	от 1.0°C до 40.5°C
Шаг установки	0.1°C
Диапазон показаний	от 0.0°C до 99.9°C
Точность измерения	± 0.3°C

6.2 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Метод	охлаждение с помощью компрессора, льдогенератор
Объем бака	26 литров
Начальная охлаждающая способность	6250 кДж/ч
Охлаждающая способность при непрерывной работе	4270 кДж/ч (1186 Вт)

6.3 НАГРЕВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Метод	Электронагреватели	
Мощность	Версия системы: 1,00	1200-1500 Вт (100-120 В, 16 А)
		2700-3400 Вт (200-240 В, 16 А)
	Версия системы: 1,02	800-1150 Вт (100-120 В, 16 А)
		2100-3000 Вт (200-240 В, 16 А)

6.4 СИСТЕМА ЦИРКУЛЯЦИИ ВОДЫ

Метод	Нагнетающие насосы
Производительность (контур пациента)	Настраиваемый 10-23 л/мин
Производительность (кардиоплегический контур)	около 7,0 л/мин
Максимальное давление (контур пациента)	2.4 бар (настраиваемый диапазон 0.6 - 2.4 бар)
Максимальное давление (кардиоплегический контур)	0.9 бар (50 Гц), 1.2 бар (60 Гц)

6.5 ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Напряжение сети питания и потребляемая мощность	100-120 В (16 А), 1600-1920 Вт
	200-240 В (16 А), 3200-3680 Вт
Ограничения по току (настраиваемые)	10-16 А
Частота сети	50/60 Гц
Сетевой предохранитель	20 А

6.6 ДРУГИЕ

Вес и размеры (ВхШхД)	Версия системы: 1,00	95 кг (в незаправленном состоянии), 1060 x 465 x 525 мм
	Версия системы: 1,02	110 кг (в незаправленном состоянии), 1080 x 485 x 525 мм

6.7 УРОВЕНЬ ШУМА

Компрессор	Насос пациента	Кардиплегический насос	Уровень шума ¹
Вкл	22 л/мин	Вкл	56 L _{рА} (дБ)
Выкл.	15 л/мин	Вкл	50 L _{рА} (дБ)

¹ Положение стоящего оператора в соответствии с ISO 3741 и EN ISO 11201:95

6.8 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

	Эксплуатация	Транспортировка и хранение
Окружающая температура	10°C...35°C	0°C...60°C
Относительная влажность	от 30% до 85%	от 10% до 96%
Атмосферное давление	87...106 кПа	70...106 кПа

ВНИМАНИЕ: Если установка упакована и хранилась в готовом для транспортировки виде в течение периода продолжительностью более 15 недель,

то следует учитывать условия окружающей среды касательно эксплуатации установки, как показано в приведенной выше таблице.

6.9 СТАНДАРТЫ

6.9.1 БЕЗОПАСНОСТЬ ПАЦИЕНТА

Терморегулятор HCU 30 соответствует следующим требованиям:

- Оборудование класса I (тип B) по IEC60601-1
- IEC60601-1-1
- UL 60601-1
- CAN/CSA-22.2 No. 601-1-M90

6.9.2 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Терморегулятор HCU 30 соответствует требованиям IEC 60601-1-2.

Декларация о соответствии Директиве по электромагнитной совместимости (EMC) "Информация для ответственных организаций" предоставляется компанией MAQUET по запросу.

6.9.3 КЛАСС БЕЗОПАСНОСТИ

Классификация Класс II b в соответствии с MDD, Приложение IX.

6.9.4 ПЫЛЕ/ВЛАГОЗАЩИТА

IP22 в соответствии с IEC 529.

MAQUET

Maquet Cardiopulmonary AG
Hechinger Straße 37
D-72145 Hirrlingen, Germany
Phone: +49 (0) 7478 921-0
Fax: +49 (0) 7478 921-100
info@maquet-cp.com
www.maquet.com

For local contact:
Please visit our website
www.maquet.com



GETINGE

Компания Getinge Group является ведущим мировым поставщиком оборудования и систем, которые способствуют повышению качества и рентабельности в сфере здравоохранения и биологических наук. Оборудование, услуги и технологии поставляются под марками ARJO, для гигиены пациентов, ухода за пациентами и обработки ран, GETINGE, для профилактики и контроля инфекционных заболеваний в сфере здравоохранения и биологических наук, и MAQUET, для хирургических операционных, кардио-пульмональной и экстренной помощи.