

20000004342a

# IKA®

RC 2 basic\_112016

## IKA® RC 2 basic

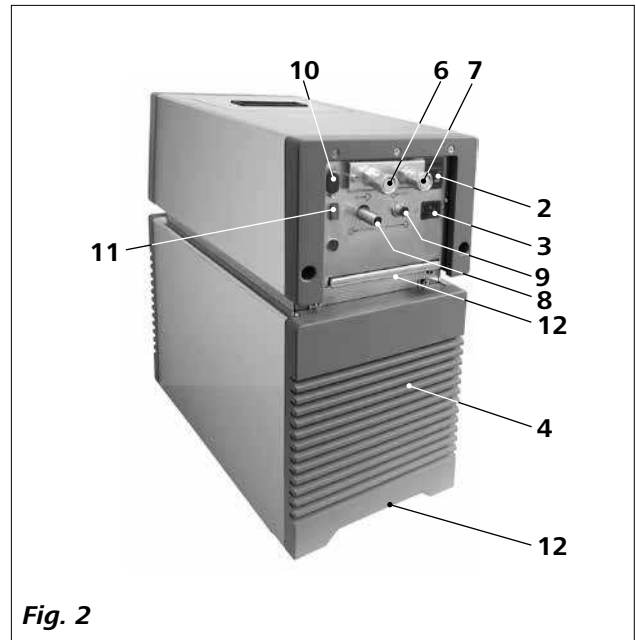
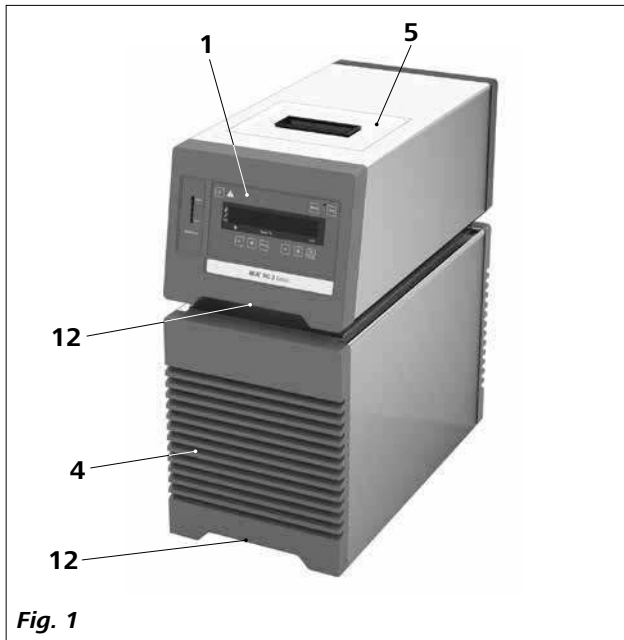


Руководство по эксплуатации

RU



IKA®-Werke, Germany  
Reg. No. 004343



Поз.	Наименование
1	Панель управления с дисплеем
2	Сетевой выключатель
3	Сетевая розетка
4	Вентиляционная решетка
5	Крышка заправочного отверстия
6	Разъем <b>IN</b> (вход)
7	Разъем <b>OUT</b> (выход)
8	<b>Overflow</b>
9	<b>Backflow</b>
10	Разъем RS 232
11	Разъем USB
12	Ручка

## Содержание

	Страница
<b>Сертификат соответствия</b> .....	<b>4</b>
<b>Условные обозначения</b> .....	<b>4</b>
<b>Инструкция по безопасности</b> .....	<b>4</b>
Общие указания.....	4
Жидкости .....	5
<b>Использование по назначению</b> .....	<b>6</b>
Применение .....	6
Область применения (только в помещении) .....	6
<b>Распаковка</b> .....	<b>6</b>
Распаковка.....	6
Объем поставки .....	6
<b>Подготовка</b> .....	<b>6</b>
Размещение .....	6
Подсоединение трубопровода/шлангов .....	6
Заполнение и опорожнение .....	7
Жидкости (информация о стандартах жидкостей компании <b>IKA®</b> ) .....	9
Перемещение прибора.....	10
<b>Панель управления и дисплей</b> .....	<b>10</b>
<b>Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>11</b>
<b>Меню «Настройки»</b> .....	<b>12</b>
Структура меню.....	12
Общие сведения о настройках в меню .....	12
Режим работы (MODE) .....	12
Максимальная температура (HI T) .....	12
Минимальная температура (LO T) .....	12
Максимальная частота вращения (HI R) .....	12
Минимальная частота вращения (LO R) .....	12
Тип жидкости (FLUI).....	12
Способ регулирования температуры (AUTO) .....	13
Звук сигналов и клавиш (BEEP) .....	13
Калибровка и компенсация (CALI).....	13
<b>Интерфейсы и выходы</b> .....	<b>14</b>
<b>Техническое обслуживание</b> .....	<b>17</b>
<b>Коды ошибок</b> .....	<b>18</b>
<b>Принадлежности</b> .....	<b>18</b>
<b>Технические данные</b> .....	<b>19</b>
<b>Гарантия</b> .....	<b>20</b>
<b>Графическая характеристика насоса</b> .....	<b>20</b>

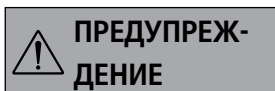
## Сертификат соответствия

Мы с полной ответственностью заявляем, что данный продукт соответствует требованиям документов 2006/95/CE, 2004/108/CE, 1999/5/CE и 2011/65/EC и отвечает стандартам или стандартизованным документам EN 61010-1, -2-010, -2-051; EN 61326-1 и DIN 12876-1.

## Условные обозначения



(Крайне) опасная ситуация, в которой несоблюдение данного указания по технике безопасности может привести к смерти или тяжелой травме.



Опасная ситуация, в которой несоблюдение данного указания по технике безопасности может привести к смерти или тяжелой травме.



Опасная ситуация, в которой несоблюдение данного указания по технике безопасности может привести к легкой травме.



Указывает, например, на действия, которые могут привести к повреждению материальных ценностей.

## Инструкция по безопасности

### Общие указания:

• **Перед началом эксплуатации внимательно прочтите руководство до конца и соблюдайте требования инструкции по безопасности.**

- Храните руководство в доступном месте.
- К работе с оборудованием допускается только обученный персонал.
- Соблюдайте все инструкции по безопасности, правила и требования производственной гигиены и безопасности, применяемые на рабочем месте.
- Устанавливайте устройство в просторном помещении на ровной, устойчивой, чистой, нескользкой, сухой и огнеупорной поверхности.
- Не допускается эксплуатация устройства во взрывоопасных помещениях, с опасными материалами.
- Не допускайте ударов устройства или принадлежностей.
- Перед включением проверяйте устройство и принадлежности на наличие повреждений. Не используйте поврежденные компоненты.
- Безопасность работы гарантируется только при использовании принадлежностей, описанных в главе „**Принадлежности**“.
- Устройство можно эксплуатировать только с оригинальным сетевым кабелем.
- Розетка электрической сети должна находиться в легкодоступном месте.
- Розетка электрической сети должна иметь заземляющий контакт.
- Проверьте соответствие источника питания данным, указанным на шильдике устройства.
- Полное обесточивание устройства производится выниманием вилки кабеля питания из розетки электрической сети.

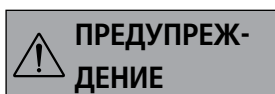
- Отсоедините сетевой кабель перед установкой или заменой принадлежностей.
- Отсоединяйте сетевой кабель перед очисткой и техническим обслуживанием или транспортировкой термостата.
- Вскрытие устройства должно производиться только уполномоченным специалистом, даже для ремонта. Перед вскрытием необходимо обесточить устройство. После отключения устройства от сети электропитания на некоторых электрических деталях в течение некоторого времени может оставаться остаточное напряжение.



Крышки или детали, которые можно снять с прибора без вспомогательных средств, нужно установить на место для обеспечения безопасной работы (например, для предотвращения попадания посторонних частиц, жидкостей и т. д.).

- Прибор разрешено использовать только согласно назначению и согласно указаниям, которые приведены в этом руководстве по эксплуатации. Это также касается привлечения обученных специалистов.
- **ИКА®** рекомендует операторам, обрабатывающим критические или опасные материалы, предусмотреть обеспечение дополнительной безопасности опытной установки с помощью соответствующих мероприятий и средств защиты. К ним могут относиться, например, надзор со стороны вышестоящих контролирующих инстанций.

- Обработка патогенных материалов допускается только в закрытых емкостях в вытяжном шкафу. При возникновении вопросов, обращайтесь в службу поддержки пользователей ИКА®.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Необходимо обеспечить немедленный, непосредственный и безопасный доступ к выключателю устройства

ИКА®. Если обеспечить такой доступ невозможно по причине особенностей монтажа или пространственных ограничений, в рабочей зоне должен быть предусмотрен дополнительный легко доступный **аварийный выключатель**.

- Криостат обеспечивает нагрев и циркуляцию жидкостей согласно заданным параметрам. При этом существуют разные виды опасности: опасность в связи с низкой температурой и опасность, связанная с применением электроэнергии. Безопасность эксплуатации не может быть обеспечена только за счет специальных конструктивных мер со стороны устройства. Опасности разного рода могут возникать в зависимости от вида используемой жидкости, например, при нарушении определенных температурных порогов или повреждении емкости и реакции с жидкостью-теплоносителем. Предусмотреть все возможные случаи невозможно. Поэтому основная ответственность возлагается на пользователя. По этой причине с его стороны может понадобиться принятие определенных мер безопасности.
- При недостаточной вентиляции возможно образование взрывоопасных смесей. Поэтому используйте прибор только в хорошо проветриваемых помещениях.
- Используйте для подключения подходящие шланги.
- Примите меры во избежание соскальзывания шлангов и труб, избегайте перегибов.
- Регулярно проверяйте шланги, трубы и ванну на наличие признаков усталости материала (трещин/утечки).
- Если прибор используется для внешней циркуляции, необходимо принять дополнительные меры, чтобы предотвратить утечку холодной жидкости в случае повреждения шлангов.



### ОПАСНО

Не вводите прибор в эксплуатацию, если:

- он поврежден или негерметичен
- поврежден кабель (не только кабель питания).
- После исчезновения питания во время работы прибор может запуститься автоматически (в зависимости от режима).
- Проявляйте осторожность при транспортировке прибора.
- Не транспортируйте и не опорожняйте ванну, пока она не нагреется. В противном случае возможны несчастные случаи, в частности обморожения.

- Всегда опорожняйте ванну, прежде чем перемещать прибор.



### ВНИМАНИЕ

Всегда опорожняйте ванну, если прибор длительное время не используется.

### Жидкости:



### ОСТОРОЖНО

Используйте только те жидкости, которые соответствуют требованиям относительно безопасности и охраны здоровья, а также совместимы с прибором. Всегда учитывайте химические опасности, связанные с используемой жидкостью для ванны. Соблюдайте все указания по безопасному обращению с жидкостями.

- В зависимости от используемой жидкости для ванны и режима работы возможно образование ядовитых паров. Предусмотрите соответствующую вытяжку.
- Не используйте жидкости, во время работы с которыми могут происходить опасные реакции.
- Используйте только рекомендованные жидкости для ванны. Используйте только жидкости, которые не содержат кислот и не вызывают коррозию.



### ВНИМАНИЕ

Никогда не используйте прибор, если жидкости слишком мало! Регулярно проверяйте правильность определения уровня жидкости.

- Необходим непрерывный контроль уровня жидкости в ванне.
- Чтобы обеспечивалась достаточная циркуляция жидкости, вязкость жидкости в ванне при минимальной рабочей температуре не должна превышать значение 50 мм<sup>2</sup>/с.
- Не используйте необработанную водопроводную воду. Рекомендуется использовать дистиллированную воду или воду самого высокого класса очистки (из ионообменника) с добавлением 0,1 г соды (карбоната натрия Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) на литр, чтобы уменьшить коррозионные свойства.



### ВНИМАНИЕ

Не используйте следующие жидкости:

- необработанную водопроводную воду
- кислоты или щелочи
- растворы, содержащие галогениды: хлориды, фториды, бромиды, йодиды или серную отбелку
- отбеливатели (гипохлорит натрия)
- растворы, содержащие хроматы или хромовые соли
- глицерин
- воду с содержанием железа.

## Использование по назначению

### • Применение:

Криостаты **RC** (англ. **R**efrigerated **C**irculators — охлаждающие термостаты) применяются для охлаждения и обеспечения циркуляции жидкостей.

Способ эксплуатации: настольный прибор.

### • Область применения (только в помещении):

- Лаборатории      - Учебные заведения
- Аптеки            - Университеты

Устройство пригодно для эксплуатации в любых помещениях, за исключением:

- жилых помещений
- зон, напрямую подключенных к сети питания низкого напряжения, которая обеспечивает также питание жилых помещений.

Защита пользователя не может быть гарантирована:

- в случае эксплуатации устройства с принадлежностями, не поставляемыми или не рекомендованными изготовителем
- в случае эксплуатации устройства не в соответствии с назначением, указанным изготовителем
- в случае модификации устройства или печатной платы, выполненной третьей стороной.

## Распаковка

### • Распаковка:

- Аккуратно снимите упаковку.
- При наличии транспортных повреждений необходимо оповестить об их обнаружении в день снятия упаковки. В некоторых случаях требуется оповестить перевозчика (почту или транспортную компанию) для проведения расследования.

### • Объем поставки:

- **RC 2 basic**
- Сетевой кабель
- Штуцер, Ду 8 (2 шт.)
- Штуцер, Ду 12 (2 шт.)
- Инструкция по эксплуатации
- Гарантийный талон.

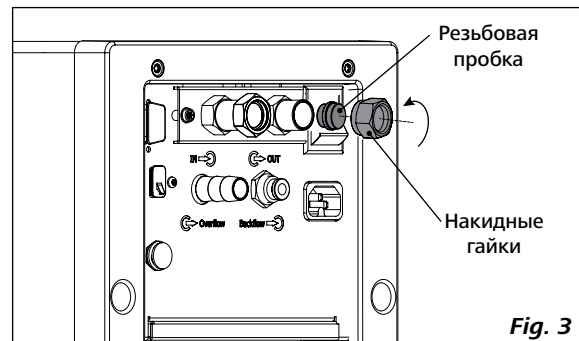
## Подготовка

### • Размещение:

- Установите прибор на ровной, устойчивой, чистой, нескользящей, сухой и огнестойкой поверхности.
- Оставьте спереди и сзади минимум 20 см свободного пространства.
- Помещение, в котором размещен прибор, должно быть достаточно большим и хорошо проветриваемым, чтобы в нем не было слишком жарко из-за выделения тепла прибором..
- Не устанавливайте прибор в непосредственной близости от источников тепла и в местах, где на него могут попадать лучи солнца.
- Система охлаждения, двигатель насоса и электроника выделяют тепло, которое отводится через вентиляционные решетки. Ни в коем случае не накрывайте эти вентиляционные решетки!

### • Подсоединение трубопровода/шлангов:

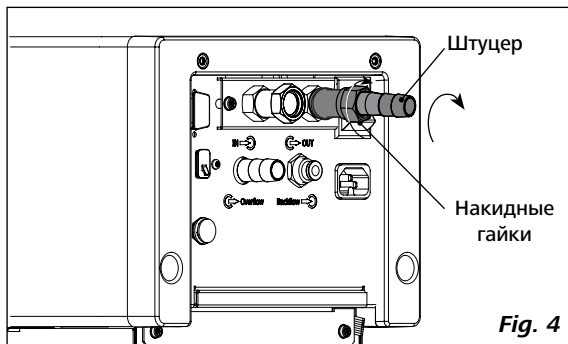
- Снимите накидные гайки и резьбовые пробки с разъемов для подключения насоса с обозначениями **IN** (6, см. **Fig. 2**) и **OUT** (7, см. **Fig. 2**), используя гаечный ключ.



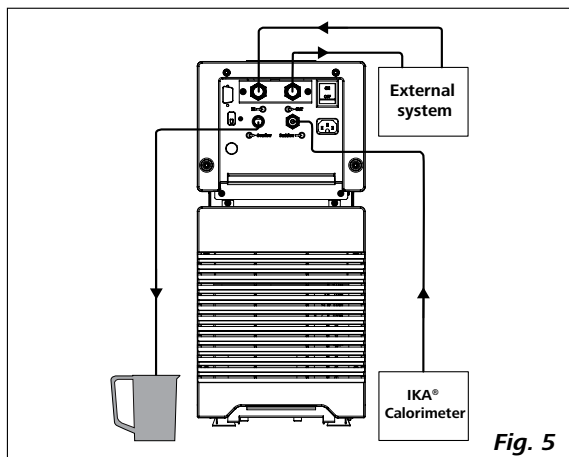
- Подсоедините шланги для циркуляции жидкости во внешней системе к разъемам **M 16 x 1** в соответствии с обозначениями **IN** и **OUT** напрямую или через штуцеры.
- Привинтите штуцеры с накидными гайками к разъемам **IN** и **OUT**. Наденьте шланги (Ду 12) на штуцеры. Зафиксируйте шланги с помощью подходящих хомутов.



После установки прибора подождите не менее часа, прежде чем запустить прибор.



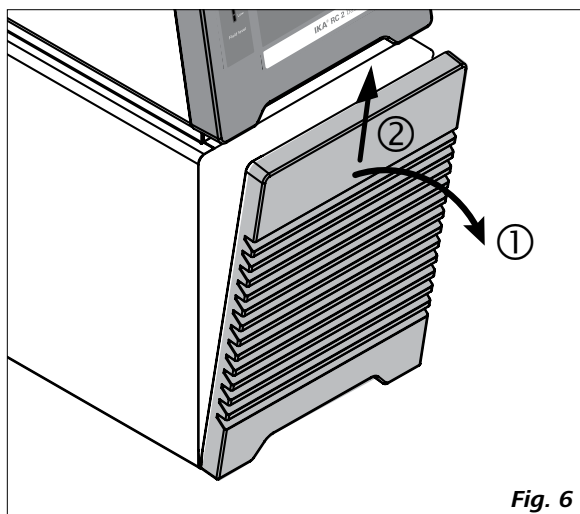
- Переливающуюся жидкость можно направить в соответствующий сосуд по шлангу, подключенному к разъему **Overflow (перелив)**. Сосуд должен всегда располагаться ниже разъема Overflow.
- Разъем **Backflow (обратный поток)** соедините соответствующим шлангом с калориметром IKA®.



**Примечание.** Если внешняя система не требуется, закройте разъемы **IN** и **OUT** с помощью имеющихся накидных гаек и резьбовых пробок.

**• Заполнение и опорожнение:**

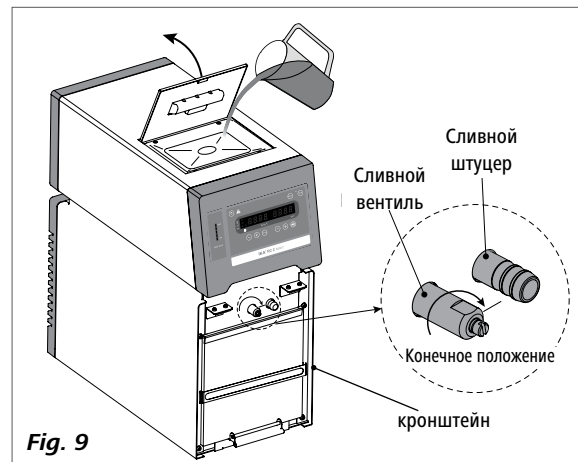
- Перед заполнением ванны жидкостью откройте вентиляционную решетку, как показано на следующем рисунке.



- Убедитесь, что закрыт сливной вентиль (конечное положение по часовой стрелке, см. **Fig. 7**).

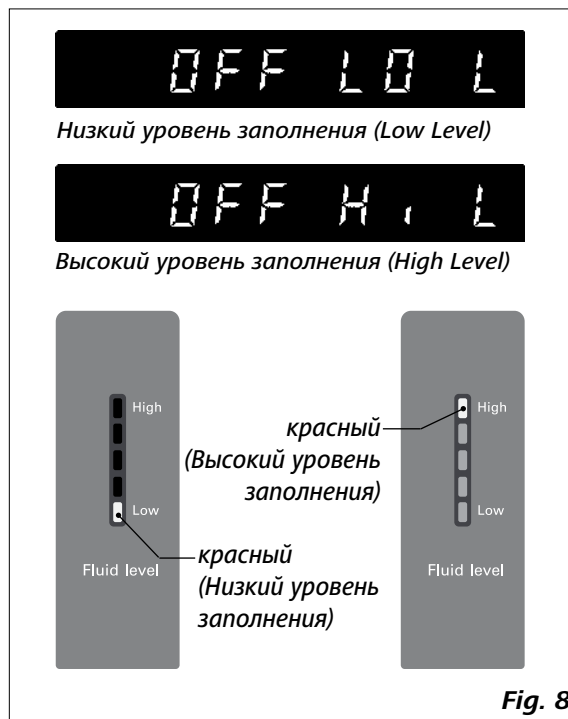
**Внимание!** Соблюдайте указания, приведенные в главе «Ввод в эксплуатацию».

- Вставьте сетевой штекер в розетку и включите прибор с помощью сетевого выключателя (2).
- На дисплее появится предупреждение о низком уровне заполнения. Одновременно нижний сегмент дисплея горит красным светом, указывая на низкий уровень заполнения (см. **Fig. 8**).
- Крышку (5, см. **Fig. 1**) необходимо открыть, после чего осторожно залить в ванну жидкость.

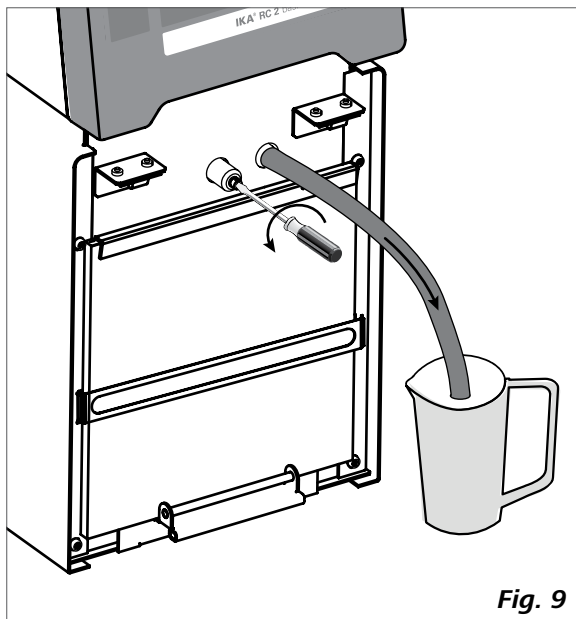


**⚠ ВНИМАНИЕ**

**Примечание.** Учитывайте сообщения об уровне заполнения, которые появляются на дисплее и на индикаторе уровня жидкости



- Для слива жидкости из ванны подсоедините шланг к сливному штуцеру и поверните сливной вентиль против часовой стрелки с помощью шлицевой отвертки.





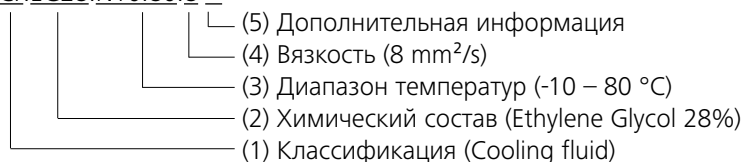
• Жидкости (информация о стандартах жидкостей компании IKA®):

№	Обозначение IKA®	Диапазон рабочих температур при использовании в открытой ванне (° C)	Диапазон рабочих температур при использовании в закрытой ванне (° C)	Максимально допустимая температура (°C)	Точка воспламенения (°C)
0	CF.EG28.N10.80.8	-10 ... 80	-10 ... 80	90	115
1	CF.EG39.N20.80.16	-20 ... 80	-20 ... 80	90	115
2	CF.EG44.N25.80.19	-25 ... 80	-25 ... 80	90	115
3	CF.EG48.N30.80.22	-30 ... 80	-30 ... 80	90	115
4	UF.Si.N30.150.10LV	-30 ... 130	-30 ... 150	145 ❶	>170
5	HF.Si.20.200.50	20 ... 200	20 ... 200	255	>280
6	HF.Si.20.250.50A	20 ... 200	20 ... 250	255	>280
7	Вода ❷	5 ... 95	5 ... 95	-	-
8	Другая жидкость ❸				

Проверьте жидкость на соответствие вашему случаю применения.

Обозначения жидкостей IKA®.

CF.EG28.N10.80.8 --



(1) Классификация:

HF (Heating Fluid): нагревающая жидкость

CF (Cooling Fluid): охлаждающая жидкость

UF (Universal Fluid): универсальная жидкость

(2) Химический состав:

Si (Silicone oil): кремниевое масло

EG (Ethylene Glycol): этиленгликоль

(3) Диапазон температур: (Минимальная температура. Максимальная температура)

N (Negative Temperature): отрицательная температура

(4) Вязкость:

Вязкость при 25° C для нагревающей жидкости (HF)

Вязкость при -20° C для охлаждающей жидкости (CF)

Вязкость при 25° C для универсальной жидкости (UF)

Динамическая вязкость [мПа•с] — это произведение кинематической вязкости [мм<sup>2</sup>/с] и плотности [кг/м<sup>3</sup>] жидкости, разделенное на 1000.

(5) Дополнительная информация:

A (Oil Additives): масляные присадки

LV (Low Viscosity): низкая вязкость

❶ **Примечание.** Для применения в открытых банях!

❷ **Примечание.** Водопроводная вода может не подойти для этих целей, поскольку из-за содержания карбоната кальция могут появиться отложения извести. Вода максимальной степени очистки (из ионообменников) и дистиллированная или бидистиллированная вода не подходит для использования в связи с коррозионными свойствами. Воду максимальной степени очистки и дистилляты можно использовать при добавлении 0,1 г соды (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, карбоната натрия) на литр воды.

❸ **Примечание.** Примечание. Предельные значения можно задавать в соответствии с используемой жидкостью.

• **Перемещение прибора:**

Перед перемещением прибора на другое место слейте всю жидкость из ванны.

Прибор можно поднимать и перемещать за ручки на верхней и нижней сторонах (12, см. Fig. 1).

На ровных поверхностях его можно приподнять и катить на роликах, расположенных с передней стороны. Угол наклона при перемещении не должен превышать 10° во всех направлениях!



**ВНИМАНИЕ**

Во время работы перемещать прибор запрещено. После перемещения прибора подождите не менее часа, прежде чем снова запустить прибор.

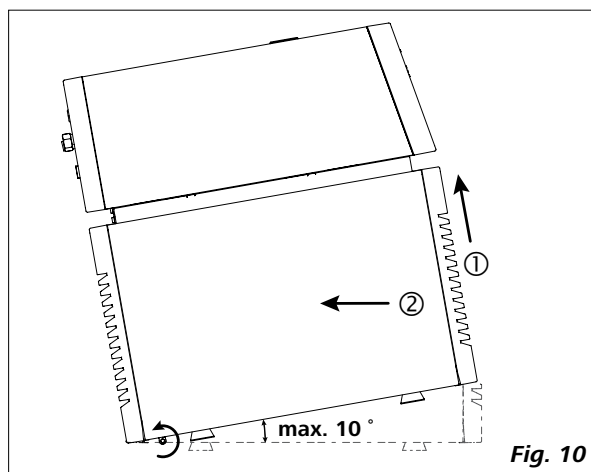


Fig. 10

## Панель управления и дисплей

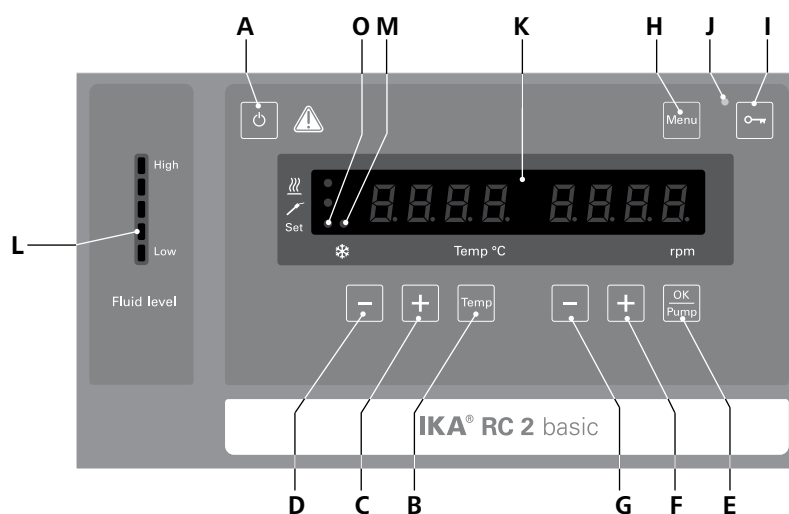


Fig. 11

Поз.	Наименование	Функция
A	Клавиша ВКЛ./ВЫКЛ.:	Используется для включения и выключения термостата.
B	Клавиша «Temp»	запускает/останавливает функцию охлаждения.
C	Кнопка «Temp (+)»:	Служит для повышения значения температуры. Используется для навигации и выбора настроек в меню.
D	Кнопка «Temp (-)»:	Служит для понижения значения температуры. Используется для навигации и выбора настроек в меню.
E	Кнопка «OK/Pump»:	Служит для запуска и остановки насоса. Используется для подтверждения опций меню.
F	Кнопка «Pump (+)»:	Используется для подтверждения опций меню. Используется для изменения настроек в меню.
G	Кнопка «Pump (-)»:	Служит для уменьшения частоты вращения насоса. Используется для изменения настроек в меню.
H	Клавиша «Menu»:	После однократного нажатия отображается опция меню. После повторного нажатия происходит возврат на рабочий экран.
I	Клавиша блокировки:	Используется для блокировки/разблокировки клавиш и ручек.
J	Индикатор блокировки:	Показывает, что клавиши и ручки заблокированы.
K	Светодиодный дисплей:	Используется для отображения настроек и фактических значений.
L	Индикация уровня жидкости:	показывает уровень заполнения (при слишком низком или слишком высоком уровне заполнения нижние или верхние сегменты дисплея становятся красными).
M	Светодиодный индикатор, «Охлаждение»:	горящий индикатор показывает, что функция охлаждения включена.
O	Индикатор настройки:	Индикатор светится, когда на дисплее отображается заданное значение.

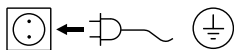
## Ввод в эксплуатацию



### ВНИМАНИЕ

Перед вводом в эксплуатацию убедитесь, что прибор не перемещали в течение часа.

Убедитесь в том, что напряжение, указанное на типовой табличке соответствует фактическому напряжению в сети электропитания.



Используемая розетка должна иметь контакт заземления.

Если данные условия соблюдены, то устройство готово к работе сразу после подключения к сети электропитания. Если данные условия не соблюдены, то безопасность при работе не гарантируется и/или существует вероятность поломки устройства.

Условия окружающей среды должны соответствовать требованиям, изложенным в главе «Технические данные».

После включения с помощью сетевого выключателя (2) с обратной стороны прибора или нажатия клавиши ВКЛ./ВЫКЛ. (A) проводится самодиагностика, во время которой подсвечиваются все сегменты дисплея.

①



Пуск

②



Версия ПО (ver)

③



Режим работы (mode)

④



Рабочая настройка

После этого поочередно открываются следующие два окна.

⑤



⑥



Прибор переключается в состояние ожидания, он готов к работе.

Измените настройку температуры с помощью кнопок **Temp (+) (C)** или **Temp (-) (D)**.

Измените настройку частоты вращения насоса с помощью кнопок **Pump (+) (F)** или **Pump (-) (G)**.

В режиме ожидания включите функцию охлаждения нажатием кнопки **Temp (B)**. Сразу включатся насос и воздуходувка. Функция охлаждения может запускаться с задержкой до 2 минут. Устройство начнет обратный отсчет (например, от 120 секунд), на дисплее будут показаны значения времени в секундах.

В рабочем режиме нажмите кнопку **OK/Pump (E)** для остановки насоса. Функция охлаждения и насос выключатся.

**Примечание.** В рабочем режиме частота вращения насоса регулируется автоматически в зависимости от нагрузки. Если фактическая частота вращения ниже заданной, на дисплее попеременно отображаются фактическая и заданная частоты вращения.

В режиме ожидания нажмите кнопку **OK/Pump (E)** для запуска насоса. Функция охлаждения не включится.

В рабочем режиме нажмите кнопку **Temp (B)** для включения функции охлаждения; насос продолжит работать.

Элементы управления можно заблокировать с помощью кнопки (I), чтобы избежать непреднамеренных изменений во время работы (загорается индикатор (J)). При повторном нажатии кнопки (I) происходит разблокировка элементов управления (индикатор (J) гаснет).

## Меню «Настройки»

### • Структура меню:

		настройки по умолчанию		
Menu	Режим работы	A -----	активированный	
		B -----	-	
		C -----	-	
	Макс. температура (HI T) -----	40 °C		
	Мин. температура (LO T) -----	-20 °C		
	Макс. частота вращения вала насоса (HI R) -----	3200 rpm		
	Мин. частота вращения вала насоса (LO R) -----	1000 rpm		
	Тип жидкости (FLUI) -----	8		
	Тип ПИД-регулирования температуры (AUTO)	AUTO 1 -----	активированный	
		AUTO 0	Пропорциональный коэффициент ПИД (Kp 1) -----	3,0
			Интегральное время ПИД (Ti 1) -----	20,0
			Дифференциальное время ПИД (Td 1) -----	2,0
	Звук сигналов и клавиш (BEEP)	BEEP 0 -----	-	
		BEEP 1 -----	активированный	
	Калибровка (CALI)	CALI 0 -----	активированный	
CALI 2 -----		-		
CALI 3 -----		-		

### • Общие сведения о настройках в меню:

- ☞ Нажмите клавишу «Menu» (H), чтобы открыть меню.
- ☞ Для изменения опций меню нажимайте кнопку «Temp (+)» (C) или «Temp (-)» (D).
- ☞ Для изменения значений в меню нажимайте кнопку «Pump (+)» (F) или «Pump (-)» (G).
- ☞ Для подтверждения настройки нажмите правую ручку (E).

### • Режим работы (MODE):



**Режим А:** после включения/прерывания питания автоматический перезапуск функций не происходит.

**Режим В:** после включения/прерывания питания происходит автоматический перезапуск функций в зависимости от предварительных настроек.

**Режим С:** изменение заданных значений (настроенных в режиме **А** или **В**) невозможно, после включения/прерывания питания происходит автоматический перезапуск функций в зависимости от предварительных настроек.

### • Максимальная температура (HI T):



Максимальное настраиваемое значение: 40 °C.

### • Минимальная температура (LO T):



Минимальное настраиваемое значение: -20 °C.

### • Максимальная частота вращения (HI R):



Максимальное настраиваемое значение: 3200 rpm.

### • Минимальная частота вращения (LO R):



Минимальное настраиваемое значение: 1000 rpm.

### • Тип жидкости (FLUI):



Диапазон настройки температуры зависит от выбранной жидкости. См. таблицу в разделе «Жидкости (информация о стандартах жидкостей компании IKA®)».

• **Способ регулирования температуры (AUTO):**



**AUTO 1:** **AUTO 1** рекомендуемая настройка. Оптимальные параметры регулирования определяются автоматически.

Кривая охлаждения в режиме **AUTO 1 (AUTO 1)**:

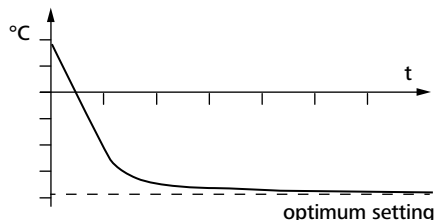


Fig. 12

**AUTO 0:** При особых требованиях к порядку регулирования можно использовать параметр **AUTO 0**, предусматривающий ручную настройку.

Выбрав ПИД-регулирование (**AUTO 0**), можно настроить с помощью меню параметры **Kp 1**, **Ti 1** и **Td 1**. В противном случае они просто не отображаются в меню.

**Примечание.** Применение недопустимых настроек может иметь следующие последствия:

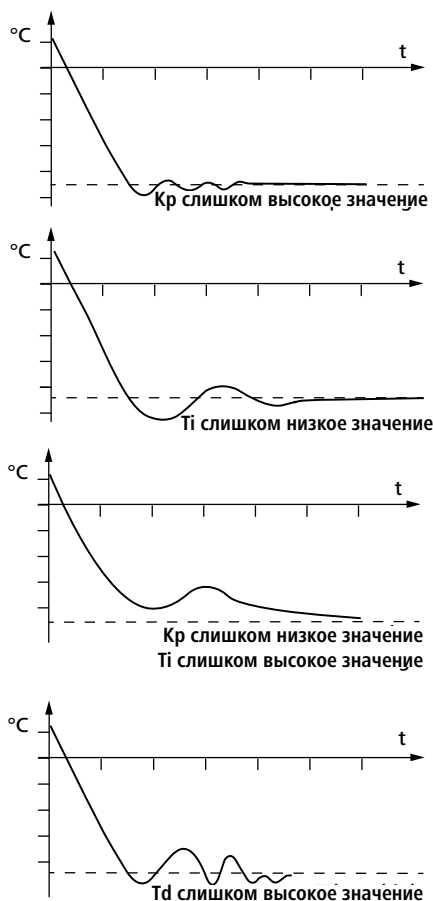


Fig. 13

Пропорциональный коэффициент ПИД (**Kp 1**)



Пропорциональный коэффициент **Kp** — это усиление регулятора. Он определяет, насколько сильно отклонение (разность заданной и фактической температуры) влияет непосредственно на управляющее воздействие (время включения нагрева). Слишком высокое значение **Kp** может привести к избыточному отклонению.

Интегральное время ПИД (**Ti 1**)



Интегральное время **Ti** (с) — это время изодрома. Оно определяет, насколько сильно продолжительность отклонения влияет на управляющее воздействие. С помощью **Ti** обеспечивается компенсация имеющегося отклонения. Высокое значение **Ti** означает меньшее, более медленное влияние на управляющее воздействие. Слишком низкое значение **Ti** может привести к нестабильному поведению регулятора.

Дифференциальное время ПИД (**Td 1**)



Дифференциальное время **Td** (с) — это время опережения. Оно определяет, насколько сильно скорость изменения отклонения влияет на управляющее воздействие. Параметр **Td** позволяет компенсировать быстрые отклонения. Высокое значение **Td** означает более быстрое, дольше действующее влияние на управляющее воздействие. Слишком высокое значение **Td** может привести к нестабильному поведению регулятора.

• **Звук сигналов и клавиш (BEEP):**



**BEEP 0:** звук сигналов и клавиш отключен

**BEEP 1:** звук сигналов и клавиш включен

• **Калибровка и компенсация (CALI):**



**CALI 0:** сброс калибровки

**CALI 2:** 2-точечная калибровка

**CALI 3:** 3-точечная калибровка

### Пример. 2-точечная калибровка:

Погрузите термодатчик эталонного измерительного прибора в жидкость ванны:

Выберите в меню 2-точечную калибровку. В режиме ожидания нажмите кнопку **OK/Pump (E)** для запуска двухточечной калибровки.



Настройте температуру первой точки (точка 1, например, 10° C) кнопкой **Pump (+) (F)** или кнопкой **Pump (-) (G)**. Подтвердите настройку, нажав кнопку **OK/Pump (E)**.



В левой части дисплея отображается настроенное значение (10°C), а в правой — измеренное фактическое значение температуры. Какое-то время мигает индикатор настройки (O).



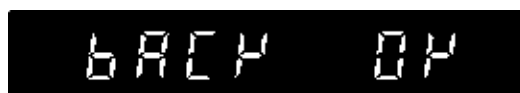
После этого прибор запустится и настроится на выбранное значение. Когда температура достигнет настроенного значения и станет постоянной, индикатор настройки (M) перестанет мигать и появится следующая надпись. С левой стороны отображается значение температуры, измеренное прибором.



Задайте значение калибровки контрольного прибора (например, 10,2° C) с помощью кнопок **Pump (+) (F)** или **Pump (-) (G)**.



Подтвердите значение, нажав кнопку **OK/Pump (E)**. Вернитесь в предыдущее меню и нажмите кнопку **Temp (B)**.



Back

OK

На этом калибровка первой точки завершена. Калибровка остальных точек осуществляется аналогично.

## Интерфейсы и выходы

Прибор в режиме удаленного управления можно соединить с ПК через разъем RS 232 (10) или USB (11), например, чтобы управлять им с помощью специального ПО для лаборатории labworldsoft®.

**Примечание.** Соблюдайте требования к системе, а также указания руководства по эксплуатации и справки программного обеспечения.

### USB-интерфейс:

Universal Serial Bus (USB) — последовательная шинная система для подключения прибора к ПК. Приборы, оборудованные портом USB, можно соединять друг с другом во время работы (поддерживается «горячая» коммутация). Подключенные приборы и их характеристики определяются автоматически. USB-интерфейс также можно использовать для обновления прошивки.

### Драйвер шины USB для прибора:

Сначала загрузите последнюю версию драйвера для прибора IKA® с USB-интерфейсом с сайта:

<http://www.ika.com/ika/lws/download/usb-driver.zip>

Установите драйвер, запустив файл Setup. Затем подключите прибор IKA® с помощью кабеля данных USB с ПК.

Обмен данными осуществляется через виртуальный COM-порт. Конфигурация, синтаксис команды и команды виртуального COM-порта описаны для интерфейса RS 232.

### Последовательный интерфейс RS 232:

Конфигурация:

- Функцией каналов интерфейса является передача между устройством и системой автоматизации избранных сигналов, спецификация которых приводится в стандарте EIA RS 232 в соответствии со стандартом DIN 66020, часть 1.
- На электрические свойства проводки интерфейса и распределения состояния сигналов распространяется стандарт RS 232 C в соответствии со стандартом DIN 66259, часть 1.
- Способ передачи: асинхронная передача сигналов в режиме старт-стоп.
- Вид передачи: полный дуплексный.
- Символьный формат: кодирование символов согласно формату данных, установленному стандартом DIN 66 022 для режима старт-стоп. 1 стартовый бит; 7 бит символа; 1 бит четности (четный = Even); 1 стоповый бит.
- Скорость передачи: 9600 бит/с
- Управление потоком данных: нет
- Процедура доступа: передача данных от устройства к компьютеру осуществляется только по запросу компьютера.

### **Командный синтаксис и формат:**

Для системы команд действительны следующие положения:

- Команды в целом отправляются с компьютера (ведущее устройство) на устройство (ведомое устройство).
- Передача с устройства выполняется исключительно по запросу компьютера. Сообщения об ошибках также не могут спонтанно отправляться от устройства к компьютеру (система автоматизации).
- Команды передаются заглавными буквами.
- Команды и параметры, а также последовательно передаваемые параметры разделяются по меньшей мере одним пробелом (код: hex 0x20).
- Каждая отдельная команда (в том числе параметр и данные) и каждый ответ заключаются в последовательности «Пусто Перевод каретки Пусто Перевод строки» (код: hex 0x20 hex 0x0d hex 0x0A) и состоят не более чем из 80 символов.
- Десятичным разделителем в числе с плавающей запятой является точка (код: hex 0x2E).

Упомянутые выше модели всецело соответствуют рекомендациям комиссии NAMUR (Комиссия по стандартизации контрольно-измерительной техники в химической промышленности) (Рекомендации NAMUR по изготовлению электрических разъемных соединений для передачи аналоговых и цифровых сигналов на отдельные лабораторные контрольно-измерительные устройства. Ред.1.1).

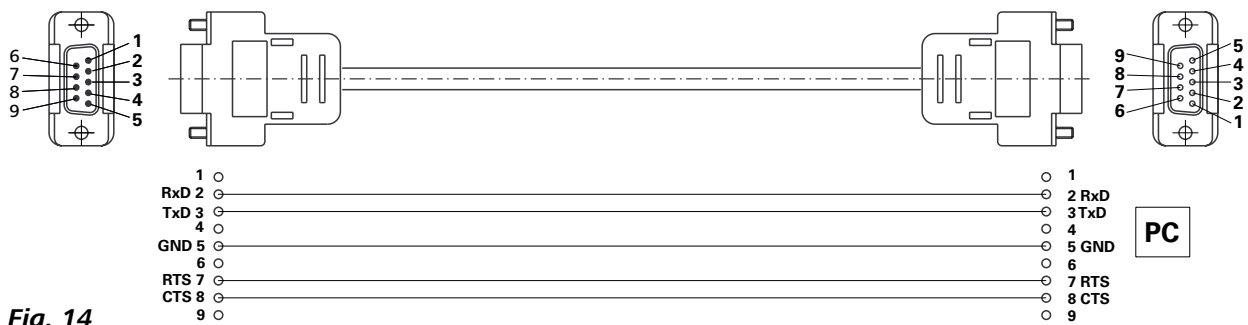
Команды NAMUR и дополнительные команды, специфические для IKA®, служат только как команды низкого уровня для связи между устройством и ПК. При наличии соответствующего терминала и программы связи эти команды могут передаваться напрямую на устройство. Labworldsoft – это удобный пакет программ IKA®, работающих в среде MS Windows для управления устройством и приема данных устройства и обеспечивающих также графическое представление, например, шкал числа оборотов.

### **Команды**

<b>Команды</b>	<b>Функция</b>
IN_PV_2	Считывание внутренней фактической температуры
IN_PV_4	Считывание фактической частоты вращения вала насоса
IN_SP_1	Считывание внутренней заданной температуры
IN_SP_4	Считывание заданной частоты вращения вала насоса
IN_TMODE	Считывание данных по регулированию температуры 0: внутреннее регулирование
OUT_SP_1 xxx	Настройка внутренней заданной температуры XXX
OUT_SP_12@n	Установка максимально допустимой температуры на случай срабатывания контрольного алгоритма (WD) с дублированием установленного значения
OUT_SP_4 xxx	Настройка частоты вращения вала насоса XXX
OUT_SP_42@n	Установка максимально допустимой частоты вращения WD с дублированием установленного значения
OUT_WD1@n	Запуск режима контрольного алгоритма 1 и установка времени ожидания на n (20...1500) секунд. Дублирование времени ожидания. В случае события WD1 происходит отключение нагревательного элемента и насоса. Отправка этой команды всегда должна осуществляться во время ожидания.
OUT_WD2@n	Запуск режима контрольного алгоритма 2 и установка времени ожидания на n (20...1500) секунд. Дублирование времени ожидания. В случае события WD2 заданная температура изменяется на максимально допустимую температуру WD, а заданная частота вращения вала насоса на максимально допустимую частоту вращения WD. Отправка этой команды всегда должна осуществляться во время ожидания.
RESET	Сброс системы управления на базе ПК и остановка функций прибора.
START_1	Включение функции поддержания температурного режима
START_4	Включение насоса
STOP_1	Выключение функции поддержания температурного режима
STOP_4	Выключение насоса

### **Кабель PC 1.1:**

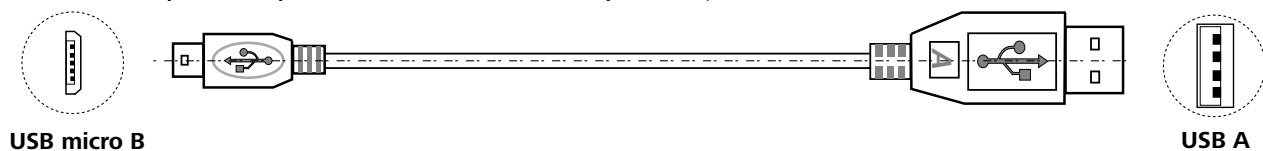
Этот кабель нужен для установки соединения между портом RS 232 (10) и ПК.



**Fig. 14**

### **USB-кабель A — Micro B 2.0**

Этот кабель нужен для установки соединения между USB-портом (11) и ПК.



**Fig. 15**



Во избежание загрязнений жидкость в ванне следует регулярно контролировать и заменять. Если в качестве жидкости в ванне используется вода, мы рекомендуем добавлять средство защиты для водных ванн. Средство останавливает рост водорослей, размножение бактерий и прочих микроорганизмов благодаря своему бактерицидному эффекту. Оно защищает жидкость ванны и обеспечивает длительный срок применения жидкости.

Для сохранения полной охлаждающей мощности необходимо регулярно и по мере необходимости чистить противопылевой фильтр охладителя.

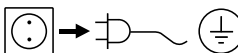
- Выключите прибор и выньте шнур питания из розетки.
- Откройте переднюю вентиляционную решетку.
- Снимите держатель (см. **Fig. 7**).
- Почистите противопылевой фильтр охладителя пылесосом или промойте водой и просушите перед установкой.



### ВНИМАНИЕ

Не касайтесь поверхности конденсатора твердыми предметами.

### Чистка:



Перед чисткой обесточьте устройство.

Для чистки оборудования используйте чистящие средства, одобренные IKA®.

Загрязнение	Чистящее средство
Красок	изопропиловый спирт
Строительных материалов	вода с ПАВ/изопропиловый спирт
Косметики	вода с ПАВ/изопропиловый спирт
Пищевых продуктов	вода с ПАВ
Топлива	вода с ПАВ

**Для удаления неуказанных материалов запрашивайте дополнительную информацию у производителя.**

При чистке оборудования используйте защитные перчатки.

Не допускается помещать электрические устройства для чистки в чистящее средство.

Не допускайте попадания влаги внутрь устройства при чистке.

Для удаления нерекондованных материалов запрашивайте дополнительную информацию у компании IKA®.

### Заказ запасных частей:

При заказе запасных частей указывайте:

- Тип устройства
- Серийный номер машины (см. шильдик)
- Номер детали и описание детали по каталогу (см. [www.ika.com](http://www.ika.com))
- Версия программного обеспечения.

### Ремонт:

**Присылайте оборудование для ремонта только после его тщательной очистки и при отсутствии материалов, представляющих угрозу здоровью.**

Для этого запросите форму «Свидетельство о безопасности» в компании IKA® или загрузите ее сами с сайта IKA® [www.ika.com](http://www.ika.com) и распечатайте.

Пожалуйста, используйте для пересылки оригинальную упаковку. Упаковка для хранения недостаточна для транспортировки. Используйте упаковку подходящую для транспортировки.

## Коды ошибок

Возникающие ошибки отображаются на дисплее с помощью соответствующих кодов.

В таком случае выполните следующие действия:

- ☞ Выключите прибор выключателем
- ☞ Примите меры по устранению неисправности
- ☞ Снова запустите прибор.

Код ошибки	Эффект	Причина	Решение
<b>Err 02</b>	Выключение насоса Выключение охлаждения	Перегрузка двигателя (номинальный ток)	- Уменьшите частоту вращения вала двигателя насоса - Используйте жидкость с меньшей вязкостью - Проверьте, не заблокирована ли крыльчатка насоса
<b>Err 04</b>	Выключение насоса Выключение охлаждения	Отсутствует сигнал от датчика Холла	- Уменьшите частоту вращения вала двигателя насоса - Используйте жидкость с меньшей вязкостью - Проверьте, не заблокирована ли крыльчатка насоса
<b>Err 06</b>	Выключение насоса Выключение охлаждения	Слишком низкий уровень жидкости	- Проверьте уровень жидкости и поплавковый выключатель
<b>Err 15</b>	Выключение насоса Выключение охлаждения	Прервано питание компрессора	- Перезапустите прибор.
<b>Err 16</b>	Выключение насоса Выключение охлаждения	Ошибка температуры всасывания	- Перезапустите прибор.
<b>Err 17</b>	Выключение насоса Выключение охлаждения	Ошибка температуры сброса	- Перезапустите прибор.
<b>Err 19</b>	Выключение насоса Выключение охлаждения	Слишком высокая температура жидкости	- Выключите прибор и дайте жидкости остыть.
<b>Err 20</b>	Выключение насоса Выключение охлаждения	Ошибка вентилятора конденсатора	- Перезапустите прибор.

Если неисправность не удастся устранить посредством описанных мер или имеет место другая неполадка:

- обратитесь в сервисную службу **ИКА®**
- отправьте прибор с кратким описанием неполадки.

## Принадлежности

### • Шланги:

<b>LT 5.20</b>	Металлический шланг
<b>LT 5.21</b>	шланг PTFE
<b>H.PVC.8</b>	Шланг из ПВХ (Ду 8)
<b>H.PVC.12</b>	Шланг из ПВХ (Ду 12)
<b>H.SI.8</b>	Силиконовый шланг (Ду 8)
<b>H.SI.12</b>	Силиконовый шланг (Ду 12)
<b>H.FKM.8</b>	FKM шланг (Ду 8)
<b>H.FKM.12</b>	FKM шланг (Ду 12)
<b>H.PUR.8</b>	PUR шланг (Ду 8)
<b>H.PUR.12</b>	PUR шланг (Ду 12)

### • Изоляция труб/шлангов:

<b>ISO. 8</b>	Изоляция (8 мм)
<b>ISO.12</b>	Изоляция (12 мм)

### • Дополнительные принадлежности:

<b>PC 1.1</b>	Кабель (RS 232)
<b>Кабель USB A – Micro B 2.0</b>	
<b>Labworldsoft®</b>	

Сведения о других принадлежностях можно найти на сайте: [www.ika.com](http://www.ika.com).

## Технические данные

Рабочее напряжение	<b>VAC</b>	230 ± 10% / 100-115 ± 10%
Частота	<b>Hz</b>	50 / 60
Макс. потребляемая мощность	<b>W</b>	300
Диапазон рабочих температур	<b>°C</b>	- 20 ... RT
Диапазон рабочих температур (со сторонним нагревом)	<b>°C</b>	- 20 ... + 80
Постоянство температуры — внутреннее регулирование температуры (согласно DIN 12876)	<b>K</b>	± 0,1
регулирование температуры		ПИД-регулирование
Измерение температуры, абсолютная точность	<b>K</b>	± 0,5
Допуски внешнего термодатчика Pt 100.3 DIN EN 60751, кл. A, ≤ ± (0,15 + 0,002 x  T ) например, при 100°C макс. (компенсация посредством калибровки (ext))	<b>K</b>	± 0,35 (при 100°C)
Настройка температуры нагрева		Клавиша
Шаг настройки температуры	<b>K</b>	0,1
Индикатор температуры		светодиодный
Шаг индикатора температуры	<b>K</b>	0,1
Классификация согласно DIN 12876-1		Класс I (NFL) совместим с негорючими жидкостями
Охлаждающая мощность согласно DIN 12876: + 20 °C + 10 °C 0 °C - 10 °C - 20 °C	<b>W</b>	400 370 320 240 130
Хладагент		R134a <b>ⓘ</b>
Количество хладагента	<b>g</b>	230
Макс. давление в холодильной установке	<b>bar</b>	20
Частота вращения вала насоса (настраиваемая)	<b>rpm</b>	1000 ... 3200
Макс. давление/разрежение насоса	<b>bar</b>	0,3 / 0,2
Макс. расход (при давлении 0 бар)	<b>l/min</b>	18
Объем ванны	<b>l</b>	1,4 – 4,0
Максимальная кинематическая вязкость	<b>mm²/s</b>	50
Защита от слишком низкого уровня заполнения		Да
Интерфейсы		USB, RS 232
Допустимый период действия	<b>%</b>	100
Класс защиты согласно EN 60529		IP 21
Класс защиты		I
Категория стойкости изоляции		II
Уровень загрязнения		2
Допуст. температура окружающей среды	<b>°C</b>	+ 5 ... + 32
Допуст. относительная влажность	<b>%</b>	80
Габаритные размеры (Ш x Г x В)	<b>mm</b>	220 x 525 x 475
Вес	<b>kg</b>	28
Высота установки устройства над уровнем моря	<b>m</b>	максимум 2000

**ⓘПримечание.** Хладагент следует утилизировать в соответствии с действующими предписаниями и законодательными актами.

*Производитель оставляет за собой право на изменения без предварительного уведомления!*

## Гарантия

В соответствии с условиями гарантии **ИКА®** срок гарантии составляет 24 месяца. Обращения по гарантии направляйте региональным дилерам. Вы также можете отправить машину непосредственно на наше предприятие с доставочными документами и описанием причин жалобы. Транспортные расходы оплачиваются потребителем.

Гарантия не распространяется на изношенные детали, неисправности, вызванные неправильной эксплуатацией, отсутствием надлежащего ухода и технического обслуживания в соответствии с данным руководством.

## Графическая характеристика насоса

**Графическая характеристика насоса измерялась с водой:**

(измерение согласно DIN 12876-2 с водой при 20° C, замкнутый контур насоса).

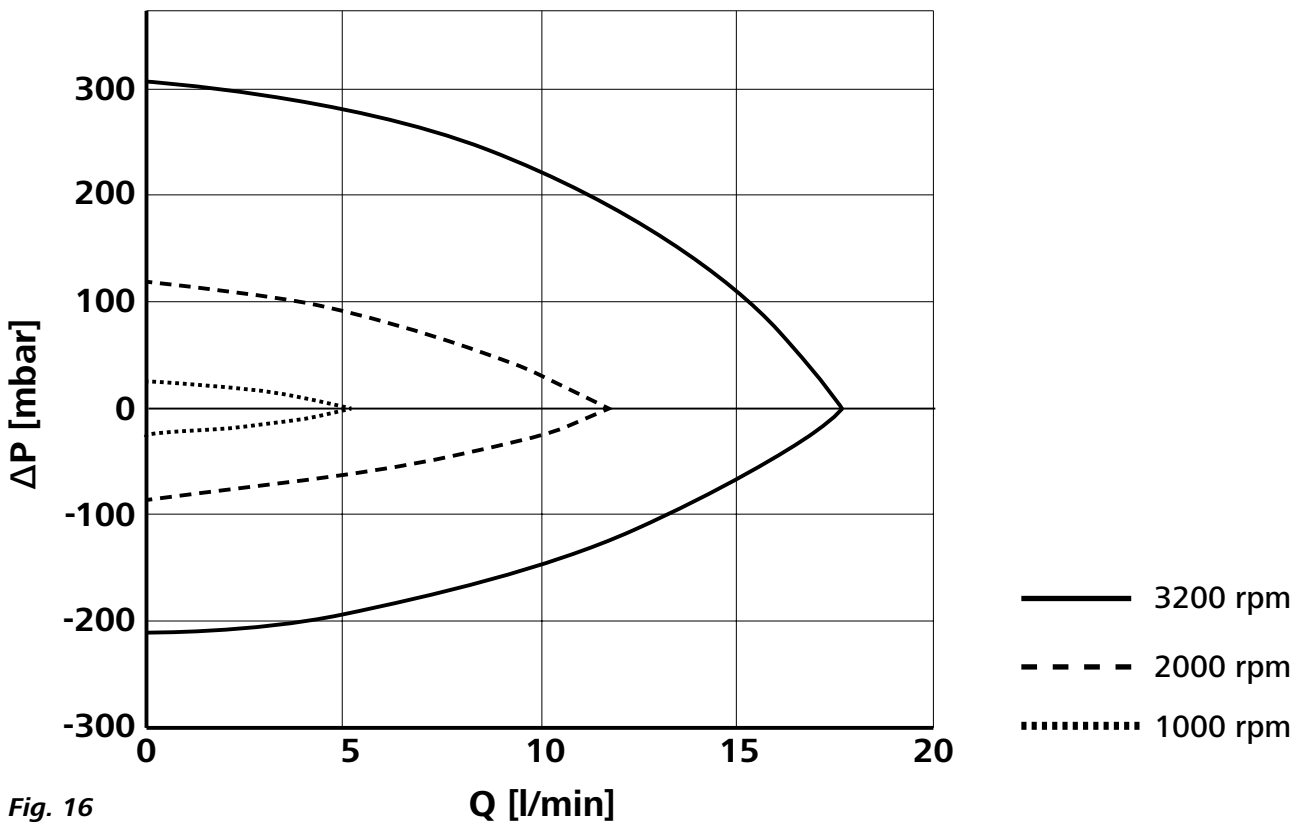


Fig. 16

