

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ЗАО «Дельрус»



Ермаков В.Н.

2008 г.

М.п.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

центрифуга для медицинских и биохимических лабораторий
Sorvall RC-3BP Plus

(наименование изделия медицинского назначения)

Это руководство представляет собой инструкцию по эксплуатации низкоскоростной рефрижераторной центрифуги
SORVALL RC-3BP Plus

Содержащаяся в этой инструкции информация была проверена и утверждена и считается пригодной для предполагаемого использования центрифуги. Так как из-за несоблюдения указанных в этом руководстве рекомендаций люди могут получить травму, а собственность повреждения, рекомендации, всегда эксплуатируйте центрифугу в соответствии с этими рекомендациями. Фирма Thermo Scientific не гарантирует результаты и не берет на себя ответственности за работу изделий, при использовании которых не соблюдались настоящие инструкции. Эта публикация не является лицензией для работы по патентованным процессам, а также не является рекомендацией по их нарушению.

Встречающиеся в тексте этого руководства слова **"ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ"**, **"ВНИМАНИЕ"** и **"ЗАМЕЧАНИЕ"** предназначены для выделения важных и критичных инструкций.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ информирует оператора об опасности или о небезопасном методе, который может вызвать травму, повлиять на здоровье оператора и вызвать загрязнение окружающей среды.

ВНИМАНИЕ Информировывает оператора о небезопасном методе работы, который может привести к повреждению оборудования.

ЗАМЕЧАНИЕ выделяет важную информацию.

ВНИМАНИЕ и **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** сопровождаются символом опасности



Важная информация по безопасности

При использовании всех центрифуг возникают определенные потенциально опасные состояния. Чтобы гарантировать безопасную работу этой центрифуги, все, кто ее используют, должны знать все безопасные методы и предпринимать все меры предосторожности, указанные ниже и в тексте руководства.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании радиоактивных, токсичных или патогенных материалов вы должны знать все характеристики материалов и связанные с ними опасности, чтобы правильно действовать, если во время центрифугирования возникнет течь. В случае возникновения течи ни центрифуга, ни ротор не смогут защитить вас от распыленных в воздухе частичек. Чтобы обеспечить собственную защиту, мы рекомендуем вам предпринять дополнительные меры предосторожности, которые бы позволили предотвратить воздействие этих материалов, например, использовать управляемую вентиляцию или изолированные зоны.

При работе с радиоактивными, токсичными или патогенными материалами всегда учитывайте возможность заражения. Если вы подверглись воздействию таких материалов, необходимо предпринять все требуемые меры предосторожности и использовать процедуры деактивации.

Использование герметичных роторов, стаканов и /или контейнеров образцов обеспечивает повышенную защиту от заражения при обычной работе. Однако эти принадлежности не гарантируют защиту в случае аварий, вызванных повреждением ротора или стакана. Не обрабатывайте в центрифуге опасные материалы, если она не помещена в биозащитный кожух и не эксплуатируется с соблюдением всех мер предосторожности.

Не используйте материалы, которые могут служить источником воспламеняющихся или взрывоопасных паров.

Использование только роторы SORVALL® (таблица 4-1), как указано в этом руководстве. Использование ротора другого изготовителя может привести к выходу ротора из строя, что может вызвать травму персонала или повреждение центрифуги.

Не превышайте максимальную скорость, указанную для установленного ротора; при превышении скорости может быть поврежден ротор.

Всегда снижайте скорость ротора описанным в этом руководстве методом, если:

- комбинация "скорость ротора/температура" превышает растворимость градиентного материала и вызывает выпадение его в осадок.
- загрузка отсека превышает указанную максимальную загрузку отсека. Смотри главу 4.

Если в этих условиях не снизить скорость ротора, то возможен выход ротора из строя.

Центрифуги всегда связаны с высокими уровнями энергии и могут неожиданно сдвигаться с места в случае выхода ротора из строя, хотя вероятность такого события очень мала. В процессе работы центрифуги (когда ротор вращается) не прислоняйтесь к центрифуге и не передвигайте ее; вокруг центрифуги не должно быть никаких предметов (включая все опасные материалы), не выполняйте никаких работ на центрифуге или рядом с ней.

Не предпринимайте попыток открыть дверку камеры, когда ротор вращается; не отключайте и не выводите из строя защитные системы центрифуги.



ВНИМАНИЕ

Не используйте для центрифугирования, не охлаждайте и не нагревайте ротор на критической скорости, так как это снижает срок службы компонентов. Смотрите главу 4, "Выравнивание температуры ротора".

Не используйте центрифугу, если ротор несбалансирован. Использование центрифуги с несбалансированным ротором может вызвать повреждение приводного узла центрифуги.

Не используйте центрифугу, если ротор не установлен и не зафиксирован должным образом на приводном валу, и если крышка ротора (при ее наличии) не установлена. Смотрите руководство по использованию ротора.

Чтобы исключить дисбаланс ротора в процессе работы, устанавливайте центрифугу на ровном полу.

Если центрифугу подключить к напряжению питания, на которое она рассчитана, то она может быть повреждена. Перед подстыковкой штепселя центрифуги к источнику питания, проверьте напряжение. Компания Thermo Scientific не несет ответственности за неправильную установку. Техническое обслуживание центрифуги проводите в соответствии с рекомендациями. Смотрите главу 5, "Техническое обслуживание".

СОДЕРЖАНИЕ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....

2

ВАЗЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

4

ГЛАВА 1 ВВЕДЕНИЕ И ОПИСАНИЕ.....

6

ОПИСАНИЕ ЦЕНТРИФУГИ

7

ПАРАМЕТРЫ ЦЕНТРИФУГИ

9

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ И НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ

11

ГЛАВА 2: УСТАНОВКА.....

11

ПРОВЕРКА.....

11

ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ

11

МЕСТО УСТАНОВКИ.....

12

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

13

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

14

УСТАНОВКА.....

14

ГЛАВА 3: РЕГУЛЯТОРЫ, ДИСПЛЕИ И ИНДИКАТОРЫ.....

16

ДИСПЛЕЙ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ (RUN)

18

Контроль альтернативных параметров

18

ДИСПЛЕЙ НАСТРОЙКИ (SET)

19

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КНОПКИ И ПОЛЯ ЭКРАНА HOME.....

20

КНОПКА MENU И ОПЦИИ

24

ЦИФРОВАЯ КЛАВИАТУРА

26

КНОПКИ START, STOP И OPEN

27

ЗАМОК КЛАВИАТУРЫ.....

27

ГЛАВНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПИТАНИЯ

28

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ НА ДИСПЛЕЕ SET

28

ГЛАВА 4: РАБОТА

31

ВКЛЮЧЕНИЕ ЦЕНТРИФУГИ

31

УСТАНОВКА, ЗАГРУЗКА И БАЛАНСИРОВКА РОТОРА

32

НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА

32

ПРОГРАММНАЯ РАБОТА.....

33

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

35

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСШИРЕННЫХ ФУНКЦИЙ (ОПЦИИ).....

35

ТЕМПЕРАТУРНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

40

ВЫРАВНИВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РОТОРА

40

ОБРАБОТКА ОПАСНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....

41

СНИЖЕНИЕ СКОРОСТИ, КОГДА ЗАГРУЗКА ОТСЕКА РОТОРА ПРЕВЫШАЕТ РАСЧЕТНУЮ МАССУ

41

ГЛАВА 5: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

42

ПРОВЕРКА И ЧИСТКА

42

ВЫПОЛНЯЕМАЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ПРОВЕРКА РЕГУЛЯТОРОВ

43

АВАРИЙНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ОБРАЗЦА

45

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ЦЕПИ ПИТАНИЯ

46

ИНФОРМАЦИЯ ПО ЗАКАЗУ ДЕТАЛЕЙ.....

46

ПОЛИТИКА ДЕАКТИВАЦИИ СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА.....

46

ГЛАВА 7 ГАРАНТИЯ

48

ГЛАВА 1 ВВЕДЕНИЕ И ОПИСАНИЕ

Эта инструкция содержит информацию, необходимую для эксплуатации и технического обслуживания низкоскоростной рефрижераторной центрифуги SORVALL® RC3BP+™. Если Вам требуется дополнительная информация, касающаяся эксплуатации или технического обслуживания, свяжитесь с компанией Thermo, которая поможет Вам решить эту проблему. Вне

США свяжитесь с Вашим представителем по продуктам SORVALL. Информация по продуктам SORVALL имеется на нашем сайте <http://www.thermo.com>

Описание центрифуги

Центрифуга SORVALL RC3BP+™ представляет собой управляемую микропроцессором низкоскоростную рефрижераторную центрифугу большой емкости, предназначенную для использования в помещениях с регулируемым параметрами окружающей среды (например, в помещениях станций переливания крови). Панель управления, конструкция которой обеспечивает простоту в управлении и легкость очистки, позволяет просто вводить информацию через клавиатуру с положительной обратной связью и визуальным контролем заданных параметров и текущих условий центрифугирования. Панель управления также генерирует пользователю подсказки для обеспечения правильного ввода и отображает предназначенные для пользователя сообщения. Панель управления обеспечивает автоматизацию центрифугирования для контроля качества, а дополнительный пакет компьютерного интерфейса позволяет выполнять автоматическое онлайн-центрифугирование для контроля качества и документирование данных по операциям центрифугирования для производства компонентов.

Центрифуга RC3BP+™ работает на скоростях¹ до 5000 оборотов в минуту и может создавать относительную центробежную силу до 7277g. В ней установлен не требующий обслуживания индукционный двигатель с частотным управлением и высокими значениями ускорения. Она использует сбалансированный приводной двигатель, конструкция которого обеспечивает оптимальную эффективность и надежную бесшумную работу во всем диапазоне скоростей центрифуги, а также длительный срок службы шарикоподшипников. С двигателем напрямую связан квадратный шпиндель, на который может устанавливаться ряд низкоскоростных роторов SORVALL. Смотровое отверстие в дверке камеры позволяет калибровать скорость при помощи стробоскопа.

Регулирование температуры производится системой охлаждения, в которую заливается хладагент, не оказывающий влияния на окружающую среду.

Управляемая микропроцессором система состоит из низкотемпературного испарителя, герметического компрессора с термозащитой и охлаждаемого вентилятором ребристого конденсатора.

Центрифуга RC3BP+™ имеет следующие свойства безопасности: защитное стальное ограждение внутри корпуса; автоматическое отключение приводного двигателя в случае превышения скорости; автоматические выключатели сетевого питания и цепей панели управления, а также замок дверки, который предотвращает запуск привода при открытой дверке или открытие дверки при вращающемся роторе. При центрифугировании опасных материалов дополнительный уровень защиты может быть получен при использовании биологически защищенных роторов SORVALL.

К специфическим свойствам центрифуги RC3BP+™ относятся:

- Функция центрифугирования для контроля качества (QC RUN), которая обеспечивает простую автоматическую проверку скорости/температуры (для полного документирования требуется дополнительный пакет компьютерного интерфейса - Computer Interface Package).

¹ Скорость в оборотах в минуту (rpm) относится к угловой скорости, ω , в соответствии со следующим соотношением

$$\omega = (\text{rpm})(2\pi/60) = (\text{rpm})(0.10472)$$

где ω = рад/сек. Все остальные ссылки на скорость в этой инструкции будут указываться в единицах rpm (об/мин).

- Удобную для пользователя, легко чистящую панель управления с интерактивным жидкокристаллическим дисплеем заданного значения (дисплей SET), индикаторами выбора опций и большим светодиодным дисплеем центрифугирования (дисплей RUN), позволяющим следить за работой на расстоянии нескольких метров.
- Возможность пошагового центрифугирования (STEP RUN) позволяет связывать вместе до трех наборов параметров центрифугирования с целью автоматического выполнения усовершенствованных протоколов пошагового центрифугирования. Последовательности пошагового центрифугирования можно сохранять в программной памяти и при необходимости легко вызывать.
- Возможность программирования позволяет сохранять до 9 наборов рабочих параметров плюс 6 последовательностей пошагового центрифугирования, что позволяет легко вызывать и без ошибок воспроизводить центрифугирование. Последовательность сохранения центрифугирования (SAVE RUN) предупреждает пользователя перед стиранием программ, чтобы исключить непреднамеренную потерю информации. Удобная кнопка вызова (RECALL) обеспечивает доступ к сохраненным параметрам для выбора или справки.
- KEYPAD LOCK – 3-х позиционный замок с убираемым ключом, который предназначен для ограничения доступа к панели управления. Можно разрешать все функции, но замок можно установить и таким образом, что параметры центрифугирования не могут быть изменены, или так, чтобы центрифугирование можно было выполнять только с параметрами из программной памяти - в любом случае значительно снижается вероятность ошибки оператора или вероятность несанкционированных изменений.
- Длительность центрифугирования управляется по TIME (минуты:секунды), по HOLD (для непрерывной работы) или по накопленному центробежному действию (Accumulated Centrifugal Effect - ACE). Так как различия в загрузке ротора, флуктуации напряжения или незначительные механические разбросы воздействуют на то, как быстро центрифуги достигают заданную скорость, функция ACE рассчитывает действие скорости относительно времени и регулирует продолжительность операции центрифугирования так, чтобы учитывались различия в ускорении, в результате чего улучшается качество разделения и воспроизводимость центрифугирования - от операции к операции, от центрифуги к центрифуге.
- Скорость (SPEED) ротора, управляемая параметром RPM (об/мин) или параметром RCF (относительная центробежная сила или g-сила) выбранного ротора.
- Функция автоматического расчета температуры образца учитывает тип ротора, скорость центрифугирования, время центрифугирования, заданную температуру и измеренную температуру камеры с целью расчета и поддержания температуры образца.
- Функция медленного запуска (SLOW START) выбирает плавное ускорение от 0 до 250 об/мин (при скорости 250 об/мин ускорение переключается на нормальное, максимальное значение), при этом значение ускорения медленного запуска определяется выбором одного из 10 различных профилей ускорения.
- Функция медленной остановки (SLOW STOP) выбирает плавное замедление от 500 до 0 об/мин (нормальное торможение от заданной скорости переключается на более плавное торможение на значении 500 об/мин) с уровнем замедления, которое определяется выбором одного из 10 различных профилей торможения.

ЗАМЕЧАНИЕ Выбор функции отключения торможения (BRAKE OFF) будет влиять на медленную остановку.

- Функция отключения торможения (BRAKE OFF) отключает нормальное торможение и включает режим остановки по инерции с любой указанной пользователем переходной скорости.

- Автоматическая самопроверка, которая выполняется микрокомпьютером каждый раз, когда включается питание, обеспечивает нормальную работу центрифуги.
- Автоматическая диагностика. При возникновении неисправности системы на дисплее заданного значения (SET) возникает сообщение, которое предупреждает вас о возникшем состоянии.
- Допускается применение множества низкоскоростных роторов SORVALL, которые для упрощения контроля идентифицируются на дисплее заданных значений (SET) по имени ротора.

На рис 1-1 указывается обозначение и расположение деталей центрифуги RC3BP+™

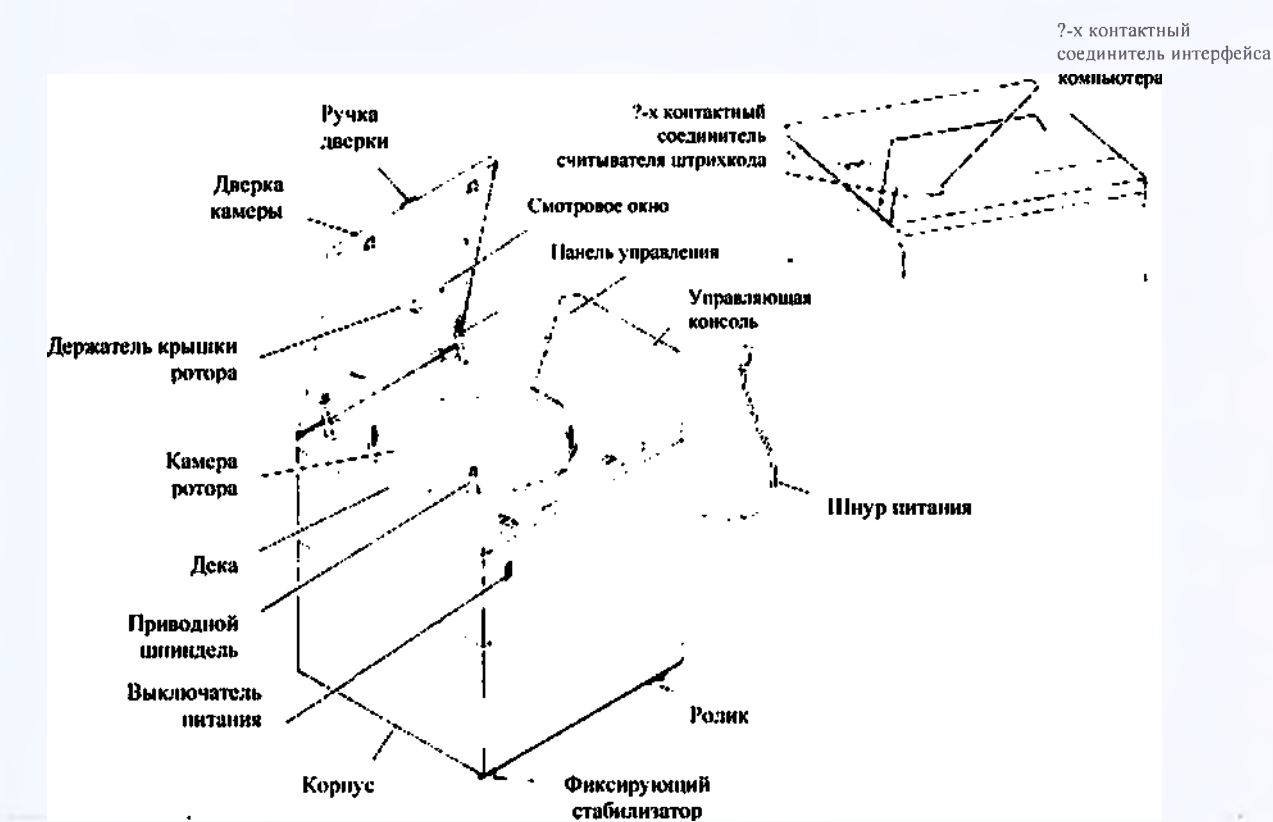


Рис. 1-1. Расположение и идентификация деталей

Параметры центрифуги

Скорость

Максимальная выбираемая скорость
Максимальная относительная центробежная сила
Точность регулирования скорости

5000 об/мин
7277 g
±1% или 20 об/мин,
большая из величин

Время

Максимальное выбираемое время

99 минут 59 секунд (или
HOLD, если
продолжительность
центрифугирования
неопределенная)

Максимальный выбираемый накопленное центробежное действие (Accumulated Centrifugal Effect™- ACE)	$9.99 \times 10^{16} (\int w^2 dt, \text{ вводить в виде } 9.99e30)$
Температура	от -10 °C до 40 °C
Диапазон выбора температуры	температура регулируется в пределах 2 °C от заданной температуры*
Точность регулирования температуры	Максимальная разрешенная температура, устанавливаемая в пределах 2 °C от заданной температуры
Сигнализация повышенной температуры	58дБ**
Максимальный уровень шума	
Размеры	
Ширина	80 см
Глубина	90 см
Высота, до верха консоли управления	119,5 см
Длина, шнур питания (минимум)	350 см
Дополнительные размеры	
Глубина, от открытой дверки до задней стенки	36 см
Высота, верх открытой дверки	171 см
Высота, переворот установки ротора	94 см
Диаметр, отверстие камеры	66.5 см
Вес (без упаковки. без ротора)	445 кг

* Когда температуры образца, ротора и камеры равны заданной температуре в начале центрифугирования или во время центрифугирования после того, как эти компоненты достигли равновесия. Диапазон регулирования уменьшается, если переменные комбинируются таким образом, что возникает экстремальное состояние, которое не может быть устранено системой регулирования температуры.

** Максимальный шум при использовании ротора H6000A на максимальной скорости 5000 об/мин.

Требования к электропитанию	
Конфигурация источника электропитания (АС)	208 В 60 Гц, 19А, 3450Вт 230 В 50 Гц, 18А, 3450Вт 400 В 50 Гц, 14А, 3450Вт
Рекомендуемый ток источника питания	Однофазный 30А
Розетка источника электропитания	Стандартная NEMA 6-30R 208 В, 60Гц Однофазная IEC 60309 (32А, 2 контакта и "земля") 230В, 50Гц, многофазная IEC 60309 (32А, 3 контакта, нейтраль и "земля")

Чтобы разместить заказ и получить дополнительную информацию, обратитесь в компанию Thermo Scientific или к представителю по продуктам SORVALL.

ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ДЕТАЛИ

С Вашей центрифугой RC3BP+™ поставляются следующие детали:

Список роторов, которые можно использовать с вашей центрифугой RC3BP+™, приведен в таблице 4-1, "Информация по роторам".

Полный список и описание имеющихся в продаже центрифуг, принадлежностей, роторов, пробирок, бутылок и адаптеров марки SORVALL содержится в последнем каталоге по продуктам SORVALL. Чтобы разместить заказ и получить дополнительную информацию, обратитесь в компанию Thermo Scientific или к представителю по продуктам SORVALL. Информация по продуктам SORVALL имеется на нашем сайте <http://www.thermo.com>

Соответствие стандартам и нормативным документам

Производство и инспектирование центрифуг производится в соответствии со следующими стандартами и нормативными документами.

- UL 61010-1, 2-е издание
- DIN EN 601010-1, 2-е издание
- CSA 22/2 № 61010-1, 2-е издание
- IEC 61010-2-20, 2-е издание
-Степень загрязнения 2, - категория выбросов напряжения II
- IEC 60529 версия защиты IP20
- EMC DIN EN 61326 Класс A
- Излучаемые помехи FCC часть 15 Класс A

Сертификация в соответствии с DIN ISO 9001 подтверждает, что Thermo Fisher Scientific имеет организацию, которая гарантирует соответствие нормативным документам и стандартам Европейского Союза и введение их в действие.

ГЛАВА 2: Установка

В этой главе содержатся инструкции по подготовке центрифуги RC3BP+™ SORVALL к эксплуатации.

Проверка

1. При получении центрифуги внимательно проверьте наличие признаков повреждения при поставке. Если Вы обнаружите повреждения, сразу же сообщите о них компании-перевозчику и подайте иск на возмещение ущерба, а затем уведомьте фирму Thermo.
2. Проверьте полученные принадлежности по поставочному листу; при отсутствии каких либо деталей свяжитесь с Thermo (смотрите последнюю страницу обложки).
3. Уберите весь упаковочный материал и все оставшиеся элементы крепления из камеры ротора (где было это руководство).

Требования к электропитанию

Центрифуга RC3BP+™ имеет специфические требования к электропитанию, поэтому для обеспечения нормальной работы центрифуги ее необходимо подключать к соответствующему источнику электропитания. Требуемое для центрифуги напряжение питания указано на параметрической табличке (шильдике) на правой боковой панели аппарата.

Требуемое напряжение питания и тип соединителя варьируются в зависимости от данных на шильдике.



Внимание

Если центрифугу подключить к напряжению, которое отличается от указанного на шильдике, то она может быть повреждена. Проверьте указанное на шильдике напряжение и, прежде чем стыковать шнур питания, измерьте напряжение на источнике питания. Thermo не несет ответственности за неправильную установку.

Параметры на шильдике	Требуемый источник питания
АС 208 В 60Гц 19А одна фаза	АС 208В 60Гц 30А однофазная сеть (в зависимости от характеристик местной системы электропитания возможно использование однофазной сети 25А)
АС 220-240В 50Гц 18А одна фаза	АС 230В 50Гц 30А однофазная сеть
АС 400В 50Гц 14А три фазы	АС 400В 50Гц 2 х 25А трехфазная цепь

Чтобы подключать центрифугу к другому напряжению, кабели внутри центрифуги, а также штепсель необходимо заменить. Обратитесь в сервисный центр Thermo или к региональному представителю по продуктам SORVALL.

Соблюдайте действующие требования к системе электропитания.

Напряжение питания проверьте вольтметром. Затем вы должны убедиться, что напряжение, указанное на шильдике на задней панели, соответствует измеренному сетевому напряжению. Если измеренное сетевое напряжение отличается от напряжения, указанного на шильдике более чем на 10%, то шнур питания не подключайте и центрифугу не эксплуатируйте, так как она может быть повреждена. Чтобы установить, можно ли адаптировать центрифугу к вашему напряжению, обратитесь к компании Thermo или к региональному представителю по продуктам SORVALL. Кроме того, система центрифуги защищена автоматическим выключателем.

Однофазные центрифуги RC3BP+™ оборудованы трехпроводным шнуром с трехштырьковым соединителем, который соответствует розетке NEMA6-30P или - на центрифугах 230 В 50 Гц – трех контактной розетке типа IEC 60309 (32 А, 2 контакта и провод заземления). Многофазные центрифуги RC3BP+™ на 230 В, 50 Гц оборудованы четырехпроводным шнуром с пятиконтактным соединителем, предназначенным для стыковки в 5-ти контактную розетку типа IEC 60309 (32А, 3 контакта, нейтраль и провод заземления). Этот шнур может быть модифицирован таким образом, чтобы выполнялись действующие в вашем регионе требования к электропитанию. Провод заземления (зеленый/желтый) подключен к корпусу центрифуги.

Требуется выделенная цепь, предназначенная для протекания максимального номинального нормального тока через цепь защитного заземления. Мы рекомендуем использовать отдельные средства прерывания подачи электропитания. Установите средства прерывания подачи электропитания (выключатель) в случае аварийной ситуации или неисправности, которые предназначены исключительно для центрифуги. Мы рекомендуем устанавливать этот выключатель вне помещения, в котором установлена центрифуга, или вблизи выхода.

Место установки

Центрифуга предназначена для работы в помещениях. Установите центрифугу RC3BP+™ на ровный пол. Чтобы центрифуга нормально работала, очень важную роль играют окружающая температура и циркуляция воздуха. Установите центрифугу таким образом, чтобы вы могли отстыковать шнур питания в любое время.



ВНИМАНИЕ: Чтобы во время работы не возник дисбаланс ротора, устанавливайте центрифугу на достаточно ровном полу.

Чтобы обеспечить свободную циркуляцию воздуха, центрифуга должна быть установлена таким образом, чтобы вентиляционные отверстия не были закрыты. Размеры места установки должны соответствовать физическим размерам центрифуги (смотри рис. 2-1). Расстояние до стены от задней панели центрифуги должно быть минимум 300 мм, по бокам центрифуги также должно быть свободное пространство минимум 300мм.

Для безопасной эксплуатации центрифуги персонал должен знать, что во время работы центрифуги возникают высокие уровни энергии, поэтому центрифуги могут неожиданно сдвигаться в случае выхода ротора из строя, хотя вероятность такого события очень мала. Лабораторные процедуры требуют, чтобы во время работы центрифуги в "запретной зоне" на расстоянии 300мм от центрифуги не было людей или опасных материалов.

Проинструктируйте персонал, чтобы во время работы центрифуги никто не прислонялся к центрифуге и двигал ее, кроме того, никто не должен находиться в запретной зоне дольше, чем это необходимо для работы. Не допускается также хранение опасных материалов в пределах запретной зоны.

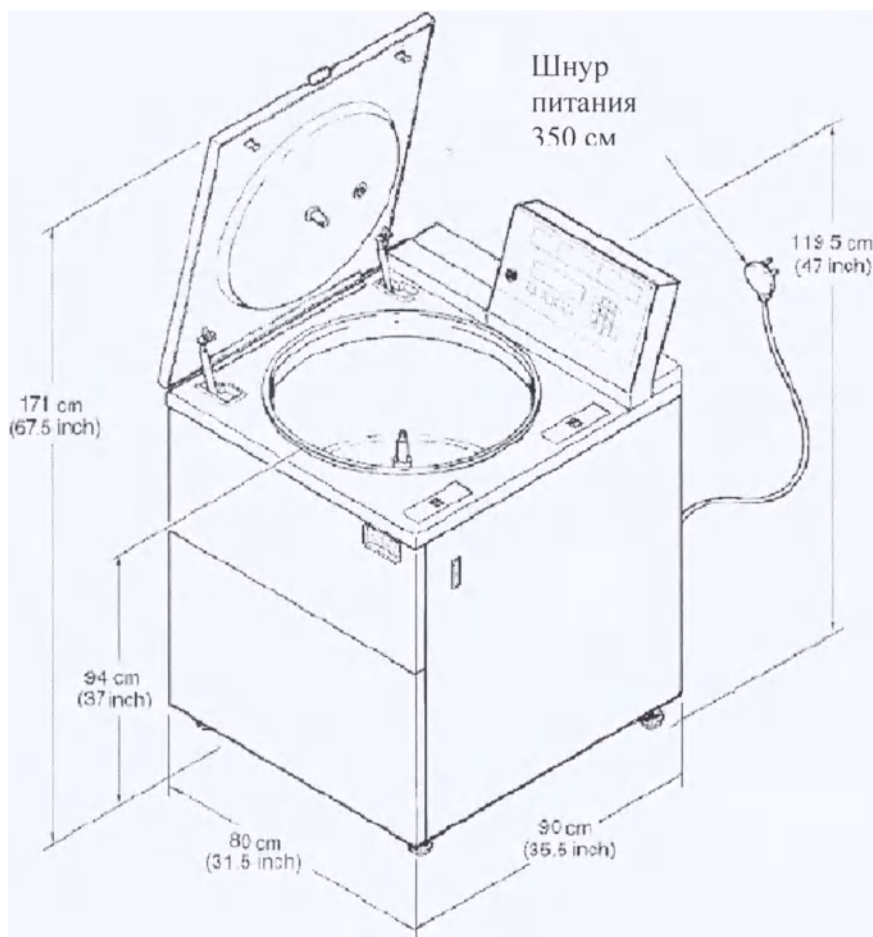


Рис. 2-1. Размеры центрифуги

Окружающая среда

Температура окружающего воздуха во входных вентиляционных отверстиях центрифуги должна быть в диапазоне от 4 °C о 40 °C. Во время работы центрифуги максимальная относительная

влажность не должна превышать 80% при 31 °С, и линейно снижаться до 50% относительной влажности при 40 °С.

В идеале температура окружающей среды должна быть между 20 °С и 30 °С, следовательно, центрифугу нельзя устанавливать вблизи источников тепла (например, вблизи труб и радиаторов отопления). Не устанавливайте центрифуги плотной группой или в плотной группе с другим генерирующим тепло лабораторным оборудованием. Как правило, чем холоднее место, тем лучше условия эксплуатации для центрифуги.

Центрифуга предназначена для использования в следующих условиях:

1. Окружающая среда с уровнем загрязнения 2
2. Цепь питания категории установки II
3. Максимальная высота 2000м

Транспортировка и хранение

Центрифуга запакована в картонную коробку и неподвижно закреплена на деревянном поддоне 4 винтами и стальными лентами. Для транспортировки и перегрузки центрифуги в вертикальной позиции лучше всего подходит вилчатый погрузчик с захватом снизу. При транспортировке аппарата необходимо, по возможности, беречь его от влаги, пыли и не допускать тряски. До окончательной установки в месте эксплуатации центрифуга должна храниться в сухом не пыльном помещении.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед транспортировкой центрифуги ротор всегда необходимо убирать. При несоблюдении этой процедуры возможно повреждение ротора и центрифуги.

Установка

С целью удовлетворения требований UL/CSA/CE поставляется установочный комплект (Каталожный номер 70907249). Установите установочный комплект в соответствии с инструкциями, которые прилагаются к комплекту. Чтобы установить RC3BP+™:

1. Установите RC3BP+™ в месте эксплуатации, которое удовлетворяет критериям, указанным в предшествующем параграфе "Место установки". Прежде чем распаковывать центрифугу, убедитесь, что пол прочный и ровный.
 2. Сначала уберите упаковочную картонную коробку. При этом становится видна центрифуга, закрытая гофрированным картоном. Прилагаются следующие компоненты:
 - Металлические направляющие дорожки
 - Профилированный материал (должен быть удален)
 - Опорная рейка
- После удаления стальных лент, 4 крепежных винтов и транспортной упаковки достаньте листовые дорожки и закрепите на грузовом поддоне перед роликами при помощи прилагаемых винтов в соответствии с рис. 2-2. Необходимо соблюдать параллельность! Для опоры прилагаемые деревянные рейки необходимо установить на конец под обе листовые дорожки.

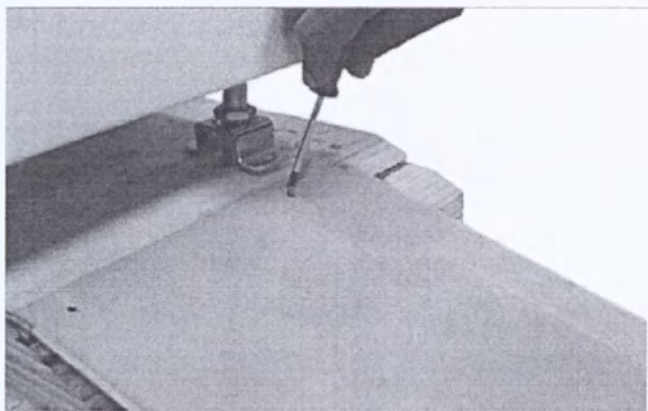


Рис. 2-2 Установка листовых дорожек

4. Завинтите шпильки с защитными кронштейнами так, чтобы они были в самой верхней позиции и не застревали при скатывании центрифуги (рис. 2-3).

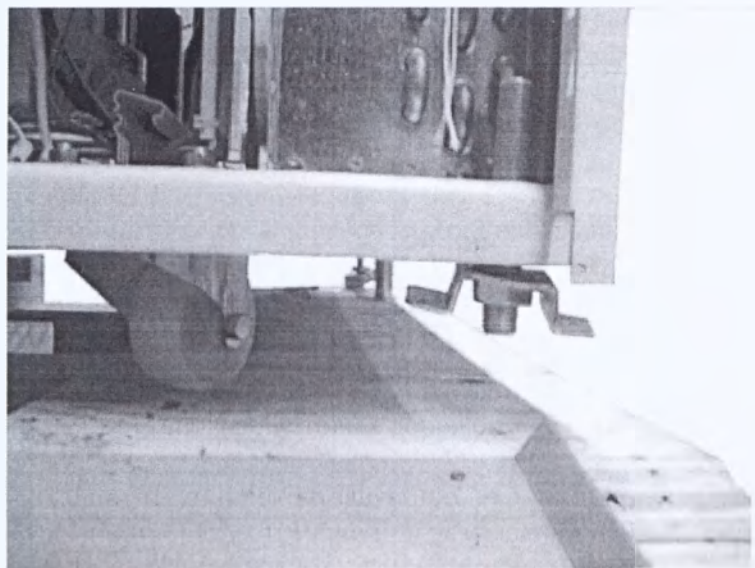


Рис. 2-3 Шпильки с защитными кронштейнами

5. Чтобы скатить центрифугу (следите за высотой) с поддона, требуется минимум два взрослых человека. В случае сомнений, пригласите третьего человека.
6. Еще раз проверьте, что ролики хорошо проходят по дорожкам.
7. После установки на месте установите поставляемые фиксирующие стабилизаторы. Соблюдайте требования к месту эксплуатации. Для этой цели отвинтите шпильки в нижнее положение, установите по центру фиксирующие стабилизаторы и выровняйте центрифугу таким образом, чтобы все фиксирующие стабилизаторы несли одинаковую нагрузку (проверьте наклоном центрифуги), и чтобы ролики находились на расстоянии приблизительно 5-15мм от пола (рис. 2-4).

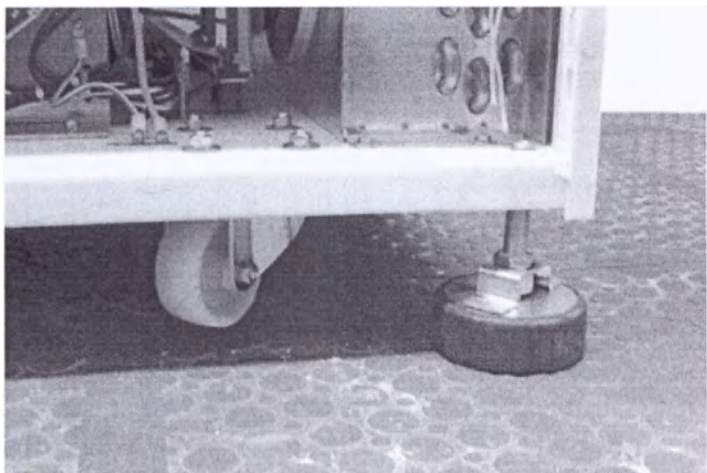


Рис. 2-4. Шпильки с фиксирующими стабилизаторами

8. Включите центрифугу и откройте крышку центрифуги.
9. Установите прилагаемую "стрекозу" на приводной шпиндель.
10. Поочередно вращайте ключом фиксирующие стабилизаторы, чтобы поднимать или опускать их, пока центрифуга не будет установлена горизонтально.
11. Когда центрифуга будет горизонтальной, уберите "стрекозу". Убедитесь, что 4 фиксирующие стабилизаторы установлены надежно и не трясутся. Окончательная установка защитных кронштейнов производится после установки центрифуги по горизонтали.
12. Затяните контргайки фиксирующих стабилизаторов до упора, на стабилизаторы установите защитные кронштейны при помощи 8мм торцового ключа.
13. *Не обязательно:* Чтобы убедиться, что центрифуга работает нормально, прочтите параграф "Выполняемая пользователем проверка регуляторов" в главе 5 "Техническое обслуживание", и выполните процедуры под заголовками "Регулирование скорости", "Таймер" и "Регулирование температуры".

 ВНИМАНИЕ!

Чтобы исключить возникновение дисбаланса ротора, убедитесь, что центрифуга установлена горизонтально и не качается на четырех опорных точках. Защитите 3 шпильки контргайками.

Глава 3: РЕГУЛЯТОРЫ, ДИСПЛЕИ И ИНДИКАТОРЫ

Регуляторы, дисплеи и индикаторы центрифуги RS3BP были выбраны таким образом, чтобы упростить эксплуатацию - панель управления (рис. 3-1) позволяет делать ввод и визуально контролировать заданные параметры и текущие состояния, выдает инструкции по дальнейшим действиям в случае ошибки ввода данных (продолжает мигать) и вырабатывает информацию о состоянии в виде сообщений пользователя. Дополнительный пакет компьютерного интерфейса позволяет выполнять автоматическое онлайн-документирование данных контроля качества и данных ежедневного центрифугирования.

Дисплей настройки (дисплей SET)

Отображает выбранные в данный момент основные параметры центрифугирования на экране HOME, экраны расширенных функций (для выбора опций или программирования) и сообщения с рекомендациями для пользователя

Дисплей центрифугирования (дисплей RUN)

SPEED (RPM)

отображает скорость ротора или RCF, или g-силу в ходе центрифугирования, когда горит индикатор RCF.

TEMPERATURE

Отображает текущую расчетную температуру (°C) образца в течение центрифугирования

TIME (MN:SEC/ACE)

В ходе центрифугирования по времени отображает оставшееся время (мин:сек); в ходе непрерывного центрифугирования-истекшее время (мин:сек); в ходе центрифугирования ACE - текущий коэффициент и экспоненту Накопленного Центробежного Действия /индикатор ACE светится.

START

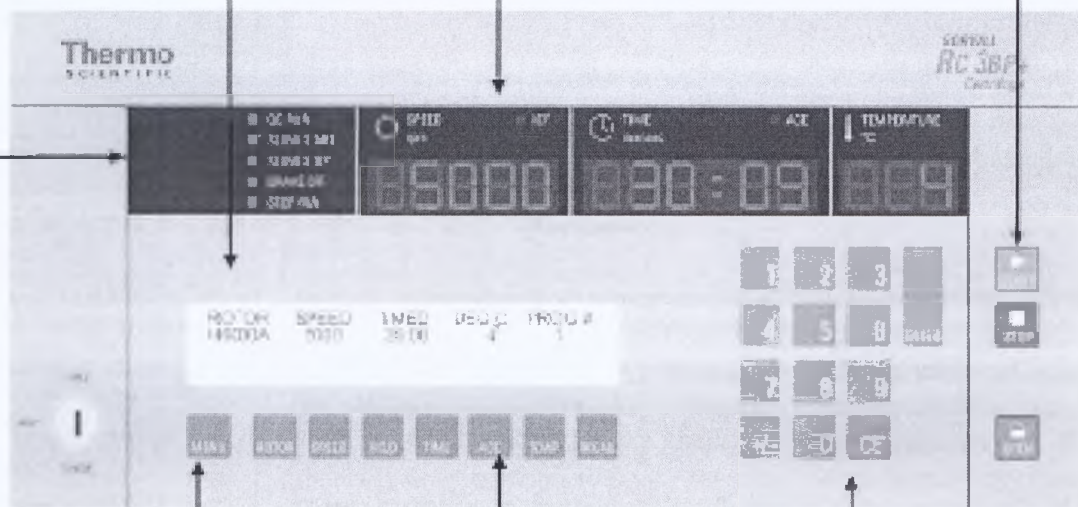
Запускает центрифугирование

STOP

Останавливает центрифугирование

OPEN

Кнопка OPEN используется для автоматического открытия центрифуги



MENU

Обеспечивает доступ к экранам расширенных функций (для выбора опций и программирования)

ОПЦИИ-ИНДИКАТОРЫ

Лампочки показывают состояние выбора расширенной (дополнительной) функции. Если индикатор светится, опция выбрана.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КНОПКИ

Эти кнопки обеспечивают доступ к соответствующим полям дисплея настройки (SET) для задания основных параметров центрифугирования.

ROTOR

Позволяет выбирать ротор для центрифугирования

TEMPERATURE

Позволяет изменять требуемую расчетную температуру образца

SPEED

Позволяет изменять нужную скорость (об/мин) или RCF (g-сила)

RECALL

Позволяет просматривать и выбирать программируемые параметры

TIME/HOLD/ACE

Позволяют изменять требуемую длительность центрифугирования; операции продолжают, пока не истечет заданное время мин:сек, пока не будет нажата кнопка STOP, или пока не будет достигнуто накопленное центробежное действие (ACE)

ЦИФРОВАЯ КЛАВИАТУРА

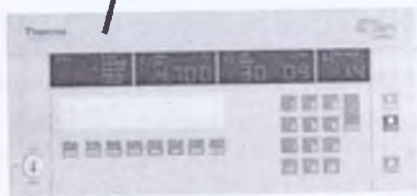
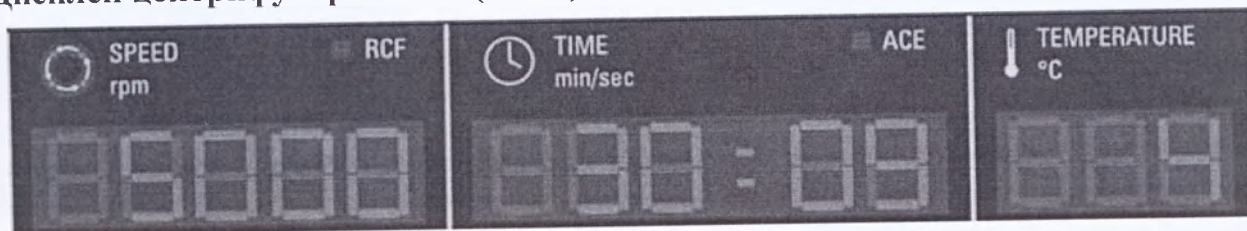
Вводит значения скорости, времени и температуры; выбирает программы и расширенные функции (опции, программирование). CLEAR удаляет вводимое значение или сообщение с дисплея SET. +/- позволяет выбирать положительное и отрицательное значение температуры.

ENTER

заносят вводимое значение в память. Обходит расширенные функции не выбирая и не отменяя выбора этих функций.

3-1. Панель управления

Дисплей центрифугирования (RUN)



Дисплей RUN представляет собой темную серую область в верхней части панели управления. Он содержит три поля больших красных светодиодов, которые указывают текущие измеренные/расчетные условия в ходе центрифугирования:

- Поле SPEED (RPM/RCF) отображает либо текущую измеренную скорость ротора (в оборотах в минуту) либо, если выбрана опция RCF (светится индикатор RCF), относительную центробежную силу (или g-силу), которая генерируется в данный момент на максимальном радиусе выбранного ротора. При завершении центрифугирования (нулевая скорость) на дисплее будет отображаться слово "End" до тех пор, пока дверка не будет открыта.
- Поле TIME(MIN:SEC/ACE) дисплея RUN указывает:
 - Если была нажата кнопка TIME, то дисплей выполняет обратный отсчет от заданного времени, показывая остающееся время (в минутах и секундах), пока не будет завершена операция центрифугирования и не начнется замедление.
 - Если была нажата кнопка HOLD (отображается на меньшем дисплее SET ниже), то дисплей в течение центрифугирования выполняет прямой счет, показывая время (в минутах и секундах до 99:59) после нажатия кнопки START, или
 - Если была нажата кнопка ACE (накопленное центробежное действие, светится индикатор ACE), то дисплей RUN отображает текущее расчетное значение ACE ($f\omega^2 dt$). Когда достигается заданное значение ACE, операция центрифугирования прекращается и происходит замедление до остановки. Отображаемое значение продолжает рассчитывать действие центрифугирования в ходе замедления до нуля, чтобы отобразить общее накопленное значение.

Контроль альтернативных параметров

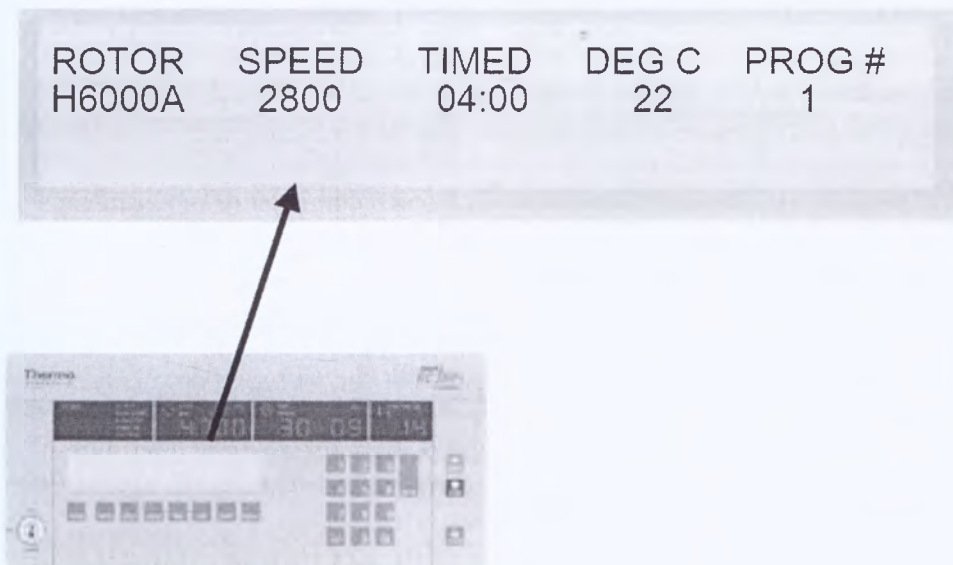
Если в ходе операции центрифугирования нажать другую кнопку управления длительностью центрифугирования (например, если нажать кнопку TIME при выполнении центрифугирования), то дисплей RUN переключается, и будет отображать накопленное значение в единицах выбранного метода. Дисплей настройки (SET) на этот метод не переключится, а будет продолжать показывать метод регулирования и значение, которые действовали, когда была нажата кнопка START. Продолжительность центрифугирования по-прежнему будет управляться дисплеем SET, независимо от метода управления длительностью центрифугирования, и отображаться на дисплее RUN. Эта способность изменять значения на дисплее RUN

может помочь определить эквивалентные установки при рассмотрении альтернативных методов управления. Если снова нажать ту же альтернативную кнопку, то на дисплее SET будет отображаться мигающее значение (из предшествующего центрифугирования), выраженное в этом методе управления - ввод переключит управление длительностью на этот метод, и дисплей RUN продолжит счет на основе нового ввода.

Между центрифугированиями дисплей RUN отображает значение длительности предшествующего центрифугирования, наблюдаемое в каждом режиме управления. При нажатии TIME отображает значение МИН:СЕК в момент завершения (дисплей SET отображает последнее введенное значение TIME). HOLD указывает общее значение МИН:СЕК после замедления до нуля. После центрифугирования с управление по накопленному центробежному действию, ACE отображает общее значение накопленного центробежного действия после замедления до нуля (на дисплее SET значение в момент прекращения). Если управление предшествующим центрифугированием производилось не по накопленному центробежному действию, то нажатие ACE отображает значение накопленного центробежного действия при прекращении центрифугирования (на дисплее SET отображается последнее введенное значение ACE).

- Поле TEMPERATURE (C°) центрифугирования указывает текущую расчетную температуру образца в градусах Цельсия на основе выбранного ротора, скорости ротора, времени центрифугирования, заданной температуры и измеренной температуры (при расчете принимается, что температура образца, температура узла ротора и заданная (SET) температура вначале операции центрифугирования равны).

Дисплей настройки (SET)



Дисплей SET представляет собой жидкокристаллическую матрицу 28мм x 146мм из 4 строк по 40 символов, которая находится в центре панели управления. Под дисплеем настройки находятся кнопки ROTOR, SPEED, TIME/HOLD/ACE, TEMP и RECALL (кнопки основных функций).

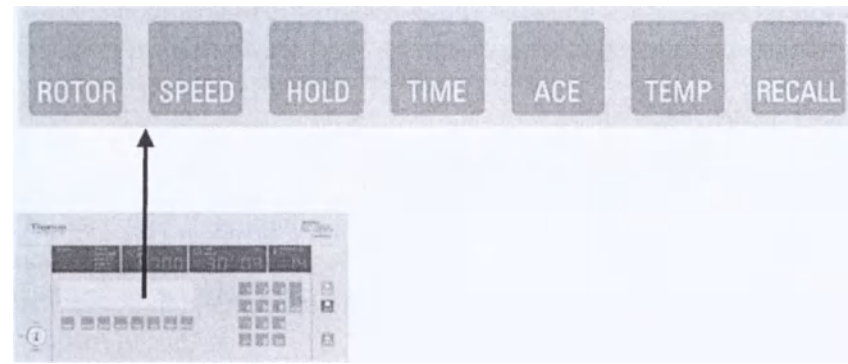
Дисплей SET используется для ввода и отображения основных параметров центрифугирования, для выбора опций или других расширенных функций и для отображения сообщений. В этом руководстве содержимое дисплея называется экраном; например экран HOME (описывается ниже) отображает основные параметры центрифугирования, которые соответствуют кнопкам под дисплеем.

- Экран HOME (представлен выше) отображает выбранные в данный момент значения для базовых параметров центрифугирования: ROTOR, SPEED/RCF, TIMED/HOLD/ACE, DEG C и,

если отображается вызываемая из памяти программа, PROG#. Экран HOME возникает на дисплее настройки после включения питания центрифуги и завершения диагностического тестирования. Кроме того, если Вы нажали клавишу MENU, чтобы войти в экраны опций, повторное нажатие кнопки MENU возвратит на дисплей экран HOME.

Дисплей SET представляет собой основной интерактивный экран на панели управления, который играет важную роль во всех аспектах использования центрифуги. Эту главу завершает детальное описание всех полей экрана HOME и их отношение к функциям основных функциональных кнопок, после чего следуют экраны выбора опций и расширенные функции. В конце этой главы приведен список сообщений на дисплее SET, детальное описание этих сообщений и рекомендуемые действия.

Основные функциональные кнопки и поля экрана HOME



Основные функциональные кнопки - это голубые кнопки под дисплеем SET. Каждая из кнопок размещается ниже соответствующего поля на экране HOME, позволяя осуществлять простой непосредственный доступ к регуляторам основных параметров центрифугирования.

Нажатием кнопки **ROTOR** можно указывать ротор, который отличается от отображаемого на дисплее SET. Это требуется, если вы хотите заменить установленный в центрифуге ротор или систему "стакан/ держатель". Роторы приведены в списке в виде имен роторов. Кнопку ROTOR можно нажимать снова и снова, чтобы просматривать совместимые с центрифугой роторы для выбора нужного. Чтобы установить заданные пределы SPEED (скорости), правильно вычислить центробежную силу и точно регулировать температуру образца, необходимо правильно идентифицировать установленный ротор. Если в ротор можно устанавливать стаканы/держатели с различными максимальными радиусами, то каждая конфигурация будет в списке для выбора для точного расчета RCF. В ходе центрифугирования кнопка ROTOR не активна.

ЗАМЕЧАНИЕ: Чтобы обеспечить правильную идентификацию установленного ротора, возьмите себе за правило, после смены установленного ротора всегда изменять имя заданного ротора.

Кнопку **SPEED** нажимают для того, чтобы указать скорость ротора в оборотах в минуту или относительную центробежную силу (RCF, которая также называется g -сила), отличную от той, которая отображается на дисплее SET. Скорость выбирается в диапазоне от 300 - 5000 об/мин и не должна превышать максимальную разрешенную скорость для указанного ротора, или в виде эквивалентного значения RCF, рассчитанного при максимальном радиусе указанного ротора (только геометрия ротора, адаптеры не учитываются). Переключение от rpm (об/мин) к RCF или от RCF к rpm производится через повторное нажатие SPEED: однократное нажатие приводит к миганию, поэтому в этом режиме можно изменять значение. Еще одно нажатие кнопки приводит к переключению в другой режим и отображению значения, которое эквивалентно предшествующему, следующее нажатие вызывает мигание значения, что позволяет изменять его,

следующее нажатие возвращает предшествующий режим и т.д. Введенное значение будет продолжать мигать (указывая на возможность ввода информации), когда оно вне диапазона для заданного ротора. Для расчета RCF используется следующая формула:

$$RCF = 11.17 \times \text{радиус в см} \times (rpm/1000)^2$$

Замечание

При изменении режима отображаемые значения rpm(об/мин)/RCF могут отличаться от исходного заданного значения на 1-2 единицы. Центрифуга преобразует заданные значения RCF в целые числа rpm (об/мин) для целей регулирования скорости, затем пересчитывает это целое значение rpm в ближайшее значение RCF. Нет никаких причин для беспокойства; точность регулирования скорости не ухудшается, а небольшие различия в значениях не повлияют на ваше центрифугирование.

Установка длительности центрифугирования (от запуска до остановки, когда начинается замедление) или метод регулирования изменяются путем нажатия одной из трех основных функциональных кнопок в группе:

Кнопку **TIME** нажимают для того, чтобы задать интервал времени (в минутах и секундах, максимальная величина 99:59) от запуска центрифугирования до завершения. При нажатии кнопки **START** на дисплее **RUN** начинается обратный отсчет минут и секунд от введенной величины. Когда таймер достигает нулевого значения, центрифугирование заканчивается и начинается замедление.

Кнопку **HOLD** нажимают, чтобы задать непрерывное центрифугирование. После запуска непрерывного центрифугирования оно выполняется до тех пор, пока не будет нажата кнопка **STOP** (которая прекращает центрифугирование и начинает замедление). В течение непрерывного центрифугирования на дисплее **SET** отображается **HOLD**, а на дисплее **RUN** отображается время, прошедшее с момента нажатия кнопки **START**. Таймер будет считать до 99 минут 59 секунд - если операция центрифугирования продолжается после этого времени, то отображаемое время операции центрифугирования уже не будет представлять прошедшее время, а будет зафиксировано на 99:59. Когда возможна такая удлиненная операция центрифугирования, рекомендуется использовать внешний метод измерения времени.

Кнопку **ACE** нажимают для того, чтобы задать значение накопленного центробежного действия (Accumulated Centrifugal EffectTM-ACE). Когда вы выбираете управление по ACE, центрифуга вычисляет воздействие скорости относительно времени (заштрихованная область на рис. 3-2), подстраивая длительность центрифугирования таким образом, чтобы учесть изменения ускорения. Это различие в ускорении могут объясняться различиями загрузки/конфигурации ротора (воздействующими на инерцию), а также флуктуациями сетевого напряжения (воздействующими на мощность двигателя) или небольшими механическими различиями, включая нормальный износ. Когда вы нажимаете кнопку **START**, реализованное значение ACE начинает накапливаться на дисплее **RUN**. Когда будет достигнуто заданное значение ACE (выражено в виде $\int w^2 dt^*$ до 9.99×10^{30} [отображается как 9.99e30]), центрифугирование закончится и начнется замедление. После прекращения центрифугирования на дисплее **RUN** будет продолжаться накопление до остановки ротора - это полное значение центрифугирования указывается для сведения; не путайте конечное накопленное значение на дисплее **RUN** с управляющим входным значением/значением таймаута на дисплее **SET**. По сравнению с регулированием по времени выбор центрифугирования ACE обеспечивает более совершенную и надежную форму управления длительностью центрифугирования, улучшая качество разделения, воспроизводимость центрифугирования и достоверность результатов.

В ходе центрифугирования для просмотра в альтернативном режиме управления длительностью (например, чтобы посмотреть накопленное время в ходе выполнения центрифугирования ACE) однократно нажмите одну из двух других кнопок управления длительностью центрифугирования - это переключит дисплей **RUN** в режим отображения накопленного значения в этом альтернативном режиме без изменения способа управления длительностью. При таких условиях просмотра дисплей **SET** не изменяется, а состояние индикатора ACE изменится, чтобы показать, что дисплей **RUN** в данный момент отображает значение в альтернативном режиме. Если вы нажимаете ту же кнопку второй раз, центрифугирование переключится на этот метод регулирования, используя значение на дисплее **SET** в качестве управляющего значения до ввода другого значения.



Рис. 3-2. Накопленное центробежное действие

Замечание

* Значение интеграла можно рассчитывать по следующей формуле:

$$\int w^2 dt = w^2 \Delta t$$

Где: Δt = изменение времени (в секундах)

и w^2 = угловая скорость

$$= 2 \pi [n/60]$$

n = Speed (rpm)

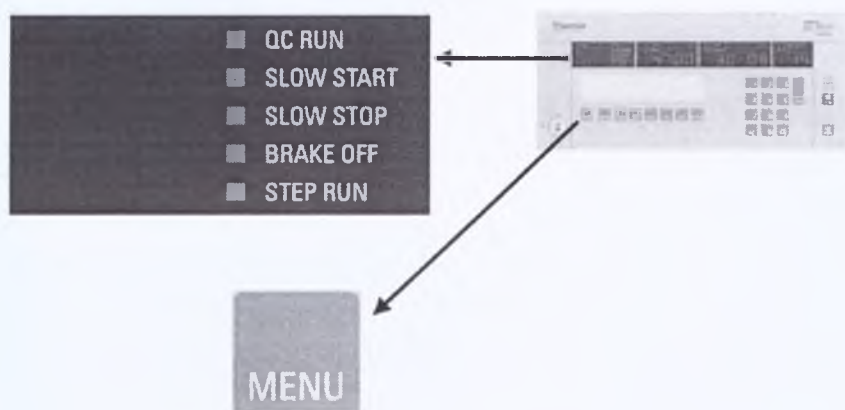
Если вы переключаете управление длительностью центрифугирования в режим TIME во время центрифугирования, то начинается обратный отсчет времени с заданного значения в момент переключения режима (если только управление длительностью центрифугирования уже не выполнялось по времени. В этом случае центрифугирование возобновляет обратный отсчет с того значения, которое существовало на момент выхода из режима TIME). Если вы переключаете управление длительностью центрифугирования в режим управления по ACE, то прекращением центрифугирования будет управлять заданное значение, которое существовало в момент переключения. Таким образом, если вы переключаете центрифугу в режим ACE после того, как заданное значение центрифугирования было превышено, то центрифугирование прекратится сразу же.

Между операциями центрифугирования на дисплее RUN отображаются значения длительности предшествующего центрифугирования, которые можно посмотреть в каждом режиме управления. При нажатии TIME отображается значение МИН:СЕК в момент прекращения (на дисплее SET отображается последнее введенное значение TIME). При нажатии HOLD отображается полное значение МИН:СЕК после замедления до нуля. После центрифугирования управляемого по накопленному центробежному действию кнопка ACE отображает полное значение ACE после замедления до нуля (значение прекращения отображается на дисплее SET). Если управление предшествующим центрифугированием производилось не по накопленному центробежному действию, то нажатие ACE отображает значение ACE в момент прекращения (дисплей SET отображает последнее введенное значение ACE). Прежде чем нажимать кнопку START, всегда проверяйте метод и значение управления длительностью операции центрифугирования.

Кнопку **ТЕМР** нажимают для того, чтобы изменить нужную расчетную температуру образца, которую регулирует центрифуга в течение операции центрифугирования. Центрифуга автоматически учитывает выбранный ротор, скорость ротора, время центрифугирования, заданную температуру и измеренную температуру, чтобы вычислить и поддерживать температуру образца в течение центрифугирования. При проведении расчета предполагается, что температура образца, температура узла ротора и заданная температура в начале операции центрифугирования равны (они также должны быть равны в любой момент, когда регулирование температуры является критичным).

Кнопку **RECALL** нажимают для доступа к программной памяти. Сохраненные параметры вызывают путем ввода специфического номера программы. Нажимая кнопку START, Вы начинаете центрифугирование с отображаемыми параметрами. Кроме того, программы можно легко вызвать и модифицировать, чтобы создавать новые параметры центрифугирования, не опасаясь исказить исходную программу, поскольку сохраненная в памяти информация не может быть искажена кнопкой RECALL (для модификации или замены программы предназначена опция SELECT SAVE RUN, вызываемая кнопкой MENU).

Кнопка MENU и опции



При помощи кнопки MENU производится обращение к опциям расширенных функций, которые отображаются на дисплее RUN, а также к другим функциям, таким как сохранение параметров в памяти. Если после нажатия кнопки MENU нажать 1, то вызывается вторичный экран, позволяющий просматривать или вводить значения, а также подтверждать выбор опции; нажатие 0 отменяет выбор опции; нажатие ENTER позволяет просматривать опции, не изменяя выбора или настройки, и вводит значения для выбора опции на вторичном экране. Нажатие кнопки MENU второй раз приводит к выходу из опций и к возврату в экран HOME без ввода/выбора мигающего значения.

При выборе QC RUN на экране SET отображается сообщение, инструктирующее оператора выполнить подготовку центрифугирования и нажать кнопку START для запуска - центрифуга начнет выполнять программу под номером 1 и систематически выполняет каждую программу по порядку до программы номер 9. Когда выполняется функция QC RUN, параметры выполняемой программы будут отображаться на дисплее SET.

Если в течение выполнения функции QC RUN температура на дисплее RUN отличается более чем на ± 2 °C от заданной температуры (это возможно, когда происходит значительное изменение температуры в ходе короткого центрифугирования), то центрифуга будет продолжать повторять этот шаг последовательности QC RUN, пока наблюдаемая температура не войдет в диапазон. После этого цикла центрифуга перейдет к следующему набору программных параметров.

ЗАМЕЧАНИЕ: Если вы планируете использовать функцию QC RUN, то при сохранении центрифугирования в программной памяти учитывайте следующее:

- Все программы контроля качества (QC) должны использовать один и тот же ротор.
- Программы центрифугирования для контроля качества (QC RUN) не должны использовать HOLD

Хотя вы можете поступать и по-другому, но для минимизации времени выполнения QC RUN, мы рекомендуем выполнять следующее: начиная с программы 1, сохраняйте центрифугирования в программной памяти по порядку - сначала сортируйте по температуре (самые высокие вначале), затем, если имеется более одной операции центрифугирования на одной температуре, по скорости (сначала более низкие скорости).

Пример

Указанные ниже программы перечислены в той последовательности, которая необходима для QC RUN (представленные программные значения приведены только для примера, фактические данные параметры будут варьироваться).

ROTOR	SPEED	MIN:SEC	DEG C	PROG #
H6000A	2900	4:00	22	1
H6000A	4000	3:00	22	2
H6000A	3800	3:45	4	3
H6000A	5000	5:30	4	4

Функция медленного запуска (SLOW START) выбирает плавное ускорение от 0 до 250 об/мин (ускорение переключается на нормальное максимальное значение ускорения при скорости 250 об/мин), выбор скорости медленного запуска определяется выбором одного из 10 различных профилей ускорения. Профили пронумерованы для простоты выбора, причем номер 1 - это самая медленная скорость, и каждая последующая скорость увеличивается до номера 10.

Функция медленной остановки (SLOW STOP) выбирает плавное замедление от 500 до 0 об/мин (нормальное торможение для замедления, начиная с заданной скорости, переходит к более плавному замедлению при скорости 500 об/мин), выбор величины замедления определяется выбором одного из 10 различных профилей замедления. Профили пронумерованы для простоты выбора, причем номер 1 - это самое медленное, самое плавное замедление, и каждое последующее значение замедления постепенно увеличивает торможение до номера 10. Выбор функции отключения торможения (BRAKE OFF) будет влиять на SLOW STOP (смотри ЗАМЕЧАНИЕ после описания функции BRAKE OFF).

BRAKE OFF отключает нормальное торможение для замедления, что приводит к в режим остановки по инерции, начиная с любой указанной скорости (в об/мин) между 5000 и 0. Скорость перехода в режим BRAKE OFF устанавливается независимо от заданной скорости центрифугирования, и на нее не влияют изменения заданной скорости центрифугирования. Если скорость перехода установлена выше, чем заданная скорость центрифугирования, то при прекращении центрифугирования центрифуга будет останавливаться по инерции, начиная с заданной скорости.

ЗАМЕЧАНИЕ Если выбрана как опция SLOW STOP, так и BRAKE OFF:

- Если переходная скорость BRAKE OFF установлена на 500 об/мин или выше, то выбор SLOW STOP игнорируется.
- Если переходная скорость BRAKE OFF установлена ниже 500 об/мин, то центрифуга замедляется с полным торможением до 500, переходит к указанной скорости замедления SLOW STOP, а затем, когда достигается указанная скорость перехода BRAKE OFF, переключается в режим остановки по инерции.

Функция изменения предельной температуры (CHANGE OVERTEMPERATURE LIMIT) позволяет изменять максимально разрешенную температуру образца, чтобы определить новое значение температурного отклонения. Центрифуга рассчитывает разницу между заданной и максимальной температурой и сохраняет это значение в качестве отклонения для дальнейших операций центрифугирования, пока оно не будет изменено. Сохраненное отклонение будет применяться к любым нормальным (ввод вручную) центрифугированиям. При вызове программных центрифугирований температурный предел может изменяться (в программах центрифугирования могут быть сохранены определенные установки предельной температуры). Смотри пример ниже

ПРИМЕР:

Если Ваша заданная температура равна 22, и Вы устанавливаете максимальную температуру на 24, то сигнализация повышенной температуры будет возникать, если расчетная температура образца достигает 25. Если затем заданная температура изменяется на 4, то максимальная

температура автоматически будет выбираться равной 6 на основе ранее вычисленного значения отклонения.

Если в ходе вращения расчетная температура образца на дисплее RUN становится больше максимально допустимой температуры образца, то центрифугирование прекращается, на дисплее SET возникнет сообщение SAMPLE TEMPERATURE OVER LIMIT, и вырабатывается сигнализация. Это может указывать на состояние, которое можно легко исправить, либо на проблему с охлаждением (смотрите сообщение SAMPLE TEMPERATURE OVER LIMIT (Превышение предельной температуры образца)).

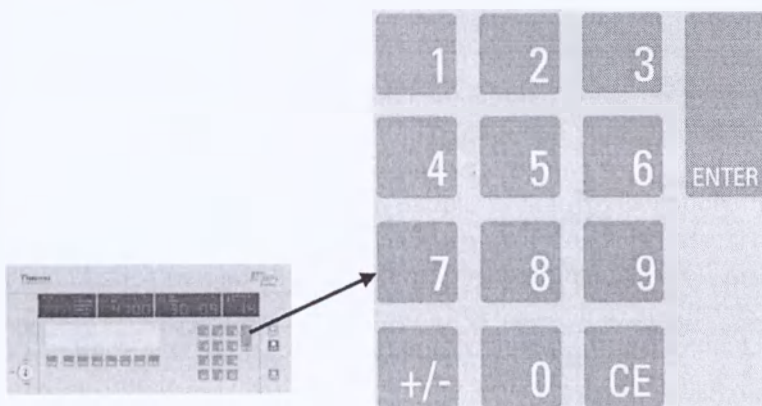
Функция прекращения центрифугирования при превышении температуры отключается, если изменение температуры между программами происходит в QC RUN. В этом случае цикл повторяется до тех пор, пока температура не будет в пределах 2°C от заданной.

Функция STEP RUN (пошаговое центрифугирование) позволяет связывать друг с другом до 3 наборов параметров программного центрифугирования с целью автоматического выполнения протоколов пошагового центрифугирования. Когда выбирается пошаговое центрифугирование, указанные программы должны указывать один и тот же ротор при аналогичных температурах. Пошаговые центрифугирования можно сохранять в программной памяти (номера программ 10-15), что позволяет легко вызывать их в дальнейшем (смотри SAVE RUN ниже).

Функция сохранения центрифугирования (SAVE RUN) позволяет предварительно программировать до 15 различных наборов параметров центрифугирования (9 стандартных центрифугирований и 6 пошаговых центрифугирований). Это позволяет легко вызывать и безошибочно воспроизводить операции центрифугирования в будущем. В дополнение к базовым параметрам в программной памяти можно также сохранять все выбранные опции и заданные значения (за исключением имени ротора и предельной температуры). Чтобы исключить случайную утрату существующих программ, функция сохранения центрифугирования предупреждает пользователя перед стиранием. Удобная кнопка RECALL позволяет просматривать существующие программы с целью выбора или для справки.

ЗАМЕЧАНИЕ: Если Вы планируете использовать функцию QC RUN, то необходимо соблюдать определенные рекомендации при сохранении параметров в памяти (смотрите описание функции QC RUN).

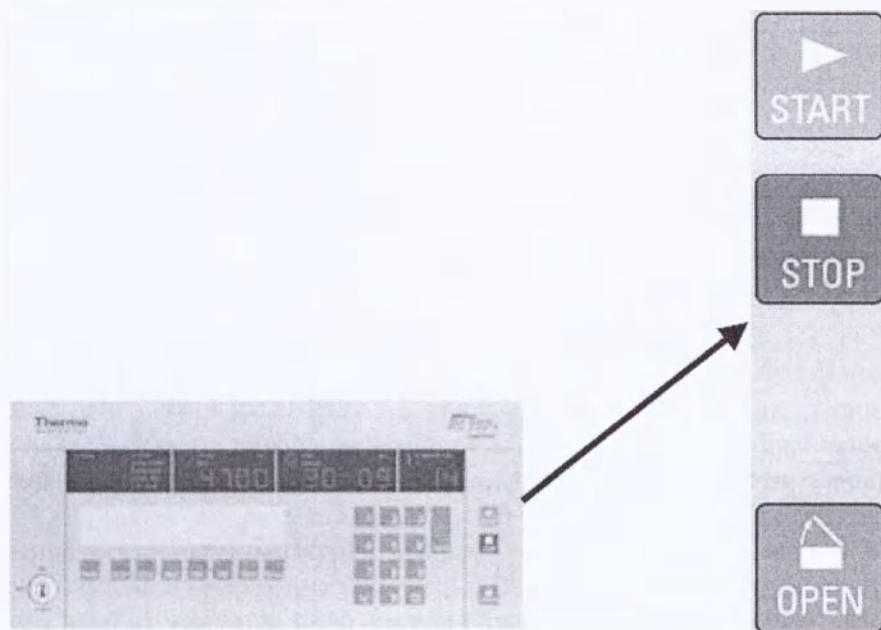
Цифровая клавиатура



Голубая цифровая клавиатура используется для ввода значений скорости, времени и температуры в экране HOME и для выбора расширенных функций. Кнопка ENTER вводит в память новые значения скорости, времени, температуры и RCF; она также позволяет Вам пропускать опции в последовательности опций, не выбирая и не отменяя их выбор. Кнопка CLEAR сбрасывает мигающее значение на дисплее SET в нуль; она также используется для

устранения ошибок ввода или сообщений об ошибках. Кнопка +/- используется для переключения между положительными (+) и отрицательными значениями температуры.

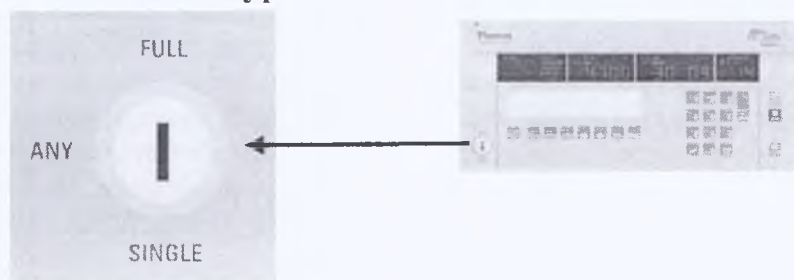
Кнопки START, STOP и OPEN



Зеленая кнопка START с белой стрелкой используется для запуска центрифугирования. Красная кнопка STOP используется для прекращения центрифугирования. Кнопка OPEN используется для автоматического открытия центрифуги. Нажатием кнопки OPEN крышку можно открыть только в том случае, если центрифуга включена, ротор прекратил вращение и не отображается сообщение об ошибке. Когда крышка открыта, на дисплее RUN возникает сообщение "OPEN". В этом состоянии функция запуска не действует.

ЗАМЕЧАНИЕ: Кнопки START и STOP могут использоваться, только когда на дисплее SET экран HOME. Если на дисплее любой другой экран, кнопки не действуют.

Замок клавиатуры



Замок клавиатуры можно использовать для ограничения функций панели управления. Он представляет собой 3-х позиционный замок с ключом, который можно убрать в любой из 3 позиций. Замок выполняет следующие функции:

- Верхнее положение, FULL (ВСЕ ФУНКЦИИ), позволяет использовать все кнопки и все функции без ограничений
- Нижнее положение, SINGLE (выполнить одну программу), минимизирует функциональные возможности таким образом, что заданные параметры не могут быть изменены (действуют только кнопки START, STOP и CLEAR);

- Средняя позиция, ANY (выполнить любую программу), в таком положении пользователи могут выполнять центрифугирование, только используя параметры центрифугирования из программной памяти (действуют только кнопка RECALL, цифровая клавиатура, включая кнопки ENTER и кнопки CLEAR, START и STOP).

Использование замка клавиатуры может давать значительное преимущество, улучшая управление процессом путем уменьшения вероятности ошибки оператора, а также ограничивая несанкционированное изменение параметров центрифугирования или программной памяти.

Главный выключатель питания

Главный выключатель питания расположен в стороне от управляющей консоли в верхнем правом углу передней панели корпуса.

Выключатель I/O (ON/OFF) включает и выключает центрифугу, подсоединяя или отсоединяя сетевое питание от всех схем системы.

Рекомендательные сообщения на дисплее SET

Когда центрифуга RC3BP+™ обнаруживает системную ошибку или ситуацию, которая требует вмешательства оператора, на дисплее SET панели управления возникает сообщение с рекомендациями и звучит сигнализация, чтобы предупредить оператора.

В большинстве случаев нажатие кнопки CLEAR отключает сигнализацию и удаляет сообщение с дисплея (если нет, то почти во всех других случаях это можно сделать, переводя главный выключатель в положение OFF (ВЫКЛ) и снова в положение ON (ВКЛ)). Сообщения могут быть разделены на два типа: проблемные состояния и терминальные состояния. Возможные сообщения перечислены по типу сообщения с описанием состояния и соответствующих действий.

Проблемные состояния

Сообщения о наличии проблемы предупреждает пользователя о ситуации, которая (за исключением ROTOR IMBALANCE (дисбаланс ротора), NO ROTOR (отсутствие ротора)) не прекращает начатое центрифугирование, но может помешать запуску центрифугирования. Во многих случаях проблемное состояние требует каких-либо действий, но может быть устранено пользователем.

NO ROTOR DETECTED (ротор не обнаружен)

При нажатии кнопки START было обнаружено резкое увеличение скорости вращения (что может происходить, если ротор не был установлен), и центрифугирование было сразу же прекращено. После отпирания дверки установите ротор и снова начните центрифугирование. Если ротор был установлен, убедитесь, что он был правильно идентифицирован на дисплее SET. Если нет, то либо замените ротор, либо замените настройку, так чтобы они соответствовали друг другу, затем снова начните центрифугирование. Однако, если установленный ротор был идентифицирован правильно, то это сообщение указывает либо на то, что поврежден вал привода, либо на проблему с тахометром. Достаньте из ротора все образцы, отстыкуйте центрифугу и свяжитесь с компанией Thermo Service.

ROTOR IMBALANCE - BALANCE ROTOR (дисбаланс ротора – сбалансируйте ротор)

Была обнаружена избыточная вибрация ротора; выполняемое центрифугирование было прекращено. Снова сбалансируйте ротор в соответствии с инструкциями в руководстве по эксплуатации ротора, затем снова начните операцию центрифугирования.

CRITICAL OVERTEMP (критический перегрев)

Программа обнаружила критический перегрев в камере ротора, хотя включена система охлаждения. Это можно было вызвано дефектов в системе охлаждения. Переведите главный выключатель в положение ВЫКЛ. (OFF). Отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service.

SAMPLE TEMPERATURE OVER LIMIT (превышение предельной температуры образца)

В течение центрифугирования температура на дисплее RUN возросла выше максимально допустимого значения (предельной температуры). Проверьте все возможные причины:

- a. Заданная температура слишком низкая для комбинации ротор/скорость;
- b. Предельная температура установлена слишком близко к заданной температуре; (смотрите раздел "Изменение предельной температуры" (CHANGE OVERTEMP LIMIT),
- c. Температура окружающего воздуха у входного патрубка центрифуги больше 35°C,
- d. Засорение входного отверстия центрифуги или несоблюдение требуемого зазора.

Прежде чем обращаться в компанию Thermo Service, проверьте все возможные причины.

Терминальные условия

Терминальные условия центрифугирования предупреждают пользователя о возникновении серьезной неисправности. Как правило, эти состояния не могут быть устранены пользователем, центрифугу необходимо вывести из эксплуатации до тех пор, пока она не будет отремонтирована компанией Thermo Service

AIR TEMP MEASUREMENT ERROR (ошибка измерения температуры воздуха)

Датчик температуры воздуха в камере указывает либо на обрыв цепи, либо на то, что температура воздуха камеры выше 45 °С. Неисправность указывает либо на выход из строя датчика, либо на проблему с системой охлаждения. После остановки ротора и открытия дверки камеры проверьте температуру камеры - если камера теплая, то ротор может быть слишком горячим, чтобы к нему прикасаться руками. Отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service.

AIR TEMP SENSOR FAILURE (неисправность датчика температуры воздуха)

При включенном компрессоре охлаждения датчик температуры воздуха камеры обнаружил увеличение температуры на 10°C или более относительно момента первого включения компрессора. Неисправность указывает на наличие проблемы в системе охлаждения. После остановки ротора и открытия дверки камеры проверьте температуру камеры, если камера теплая, то ротор может быть слишком горячим, чтобы к нему прикасаться руками. Отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service.

MISSING MEMORY CONTAINING CONFIGURATION (отсутствие хранящейся в памяти конфигурации)

Сообщение об ошибке отображается во время самопроверки после включения центрифуги. Отсутствует NV RAM 2. Переведите главный выключатель питания в положение ВЫКЛ, а затем снова в положение ВКЛ. Если неисправность возникает снова, переведите главный выключатель питания в положение ВЫКЛ. Отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service. Прочтите предупреждение.

DOOR CLOSED SWITCH FAILURE (неисправность выключателя закрытия дверки)

Размыкание переключателя закрытия дверки произошло в ходе центрифугирования, что указывает на неисправность схемы. После остановки ротора уберите из ротора все образцы. Затем отстыкуйте центрифугу от сети и обратитесь в компанию Thermo Service.

DOOR LOCK SWITCH FAILURE (неисправность выключателя замка двери)

Размыкание выключателя замка двери произошло в ходе центрифугирования, что указывает на неисправность схемы. После остановки ротора уберите из ротора все образцы. Затем отстыкуйте центрифугу от сети и обратитесь в компанию Thermo Service.

DOOR LOCK SWITCH SHORTED (короткое замыкание выключателя замка двери)

После завершения центрифугирования выключатель замка двери не размыкается, что указывает на неисправность схемы. Блокировочный двигатель обесточивается; нельзя начать следующее центрифугирование. Уберите из ротора все образцы. Затем отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service.

ROTOR NOT SPINNING (ротор не вращается)

Микропроцессор определил, что либо не реагирует приводной двигатель, либо в цепи тахометра имеется неисправность. Подождите, пока ротор не прекратит вращение (для этого может потребоваться 20 минут), затем механическим способом удалите все образцы из ротора, отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service. Прочтите предупреждение.

MAIN CONTACT FAILURE (неисправность главного контакта)

Центрифуга либо не может быть запущена, либо замедляется до остановки по инерции. Главная защита не отсоединяется или не активируется. Переведите главный выключатель питания в положение ВЫКЛ, а затем снова в положение ВКЛ. Подождите, пока ротор не прекратит вращение (для этого может потребоваться 20 минут), затем механическим способом удалите все образцы из ротора, отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service. Прочтите предупреждение.

TACH FAULT DETECTED (обнаружена неисправность тахометра)

В ходе центрифугирования был утерян сигнал тахометра, что указывает на отказ тахометра или на повреждение вала привода. Подождите, пока ротор не прекратит вращение (для этого может потребоваться 20 минут), затем механическим способом удалите все образцы из ротора, отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service. Прочтите предупреждение.

INTERNAL SYSTEM ERROR OCURRED (внутренняя ошибка системы)

Микропроцессор обнаружил ошибочную информацию или столкнулся с проблемой обработки информации. Выполняемое центрифугирование может быть прекращено, но может и не прекращаться; регуляторы и дисплеи могут блокироваться. Переведите главный выключатель питания в положение ВЫКЛ, а затем снова в положение ВКЛ. Если неисправность возникает снова, переведите главный переключатель в положение ВЫКЛ. Подождите, пока ротор не прекратит вращение (для этого может потребоваться 20 минут), затем механическим способом удалите все образцы из ротора, отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service. Прочтите предупреждение.

ROTOR OVER MAX SPEED (ротор превысил максимальную скорость)

Скорость была выше номинальной максимальной скорости ротора более чем на 200 об/мин, что указывает на ошибку управления скоростью или на отказ в цепи тахометра. После остановки ротора уберите из него все образцы. Затем отстыкуйте центрифугу от сети и обратитесь в компанию Thermo Service.

MEMORY DATA NOT SUITABLE FOR INSTRUMENT (данные в памяти не подходят для аппарата)

Во время самопроверки после включения питания центрифуги отображается сообщение об ошибке. Nv Ram не соответствует процессору. Переведите главный выключатель питания в

положение ВЫКЛ, а затем снова в положение ВКЛ. Если неисправность возникает снова, переведите главный переключатель в положение ВЫКЛ. Отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service. Прочтите предупреждение.

ROTOR DATA CHECKSUM FAILURE (ошибка контрольной суммы данных ротора)

Аппарат прекращает центрифугирование в режиме вращения по инерции до остановки. Неправильная контрольная сумма Nv Ram. Переведите главный выключатель питания в положение ВЫКЛ, а затем снова в положение ВКЛ. Если неисправность возникает снова, переведите главный переключатель в положение ВЫКЛ. Подождите, пока ротор не прекратит вращение (для этого может потребоваться 20 минут), затем механическим способом удалите образец из ротора, отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service. Прочтите предупреждение.

MEMORY NOT INITIALISED (память не инициализирована)

Во время самопроверки после включения питания центрифуги отображается сообщение об ошибке. Неисправность программной памяти. Переведите главный выключатель питания в положение ВЫКЛ, а затем снова в положение ВКЛ. Если неисправность возникает снова, переведите главный переключатель в положение ВЫКЛ. Отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service. Прочтите предупреждение.

INTERNAL PROGRAM ERROR (внутренняя программная ошибка)

Возникла ошибка внутренней программной памяти. Переведите главный выключатель питания в положение ВЫКЛ, а затем снова в положение ВКЛ. Если неисправность возникает снова, переведите главный переключатель в положение ВЫКЛ. Подождите, пока ротор не прекратит вращение (для этого может потребоваться 20 минут), затем механическим способом удалите образец из ротора, отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service.

EXCEEDING FREQUENCY OF VOLTAGE CONVERTER (превышение частоты преобразователя напряжения)

Неисправность возникла в цепи преобразователя напряжения. Сетевое напряжение превышает допуск или неисправность тормозного сопротивления. Подождите по меньшей мере 30 минут, чтобы аппарат остыл. Переведите главный выключатель питания в положение ВЫКЛ, а затем снова в положение ВКЛ. Если неисправность возникает снова, переведите главный переключатель в положение ВЫКЛ. Подождите, пока ротор не прекратит вращение (для этого может потребоваться 20 минут), затем механическим способом удалите образец из ротора, отстыкуйте центрифугу и обратитесь в компанию Thermo Service.

Глава 4: РАБОТА

В этой главе представлены процедуры эксплуатации центрифуги RC3BP+™.

ЗАМЕЧАНИЕ: Прежде чем использовать центрифугу RC3BP+™ первый раз, убедитесь, что она правильно установлена (смотри главу 2 "Установка"). Кроме того, мы рекомендуем Вам прочесть всю информацию под заголовками ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ и ВНИМАНИЕ, а также главу 3, чтобы ознакомиться с органами управления центрифуги и ее функциями.

Включение центрифуги

ЗАМЕЧАНИЕ: Прежде чем включать центрифугу RC3BP+™ первый раз, убедитесь, что она правильно установлена (смотри главу 2 "Установка").

Чтобы включить центрифугу RC3BP+™, найдите главный переключатель питания, размещенный на маленькой утопленной панели в верхнем правом углу передней панели корпуса,

затем переведите переключатель вверх в положение "I" (ВКЛ.) - наблюдайте светодиоды на панели управления, чтобы убедиться что все сегменты светятся.

ЗАМЕЧАНИЕ: Если какие либо сегменты светодиода не светятся, отметьте их и свяжитесь с представителем компании Thermo Service. Продолжение эксплуатации, когда центрифуга не может правильно отображать всю информацию по центрифугированию, может ввести в заблуждение наблюдателя, который не знает о неисправности индикаторов.

В течение запуска (дополнительно к загоранию всех светодиодов) микропроцессор центрифуги выполняет краткую диагностическую программу и на дисплее SET возникает следующее:

Thermo Scientific RC 3BP+
Software self test

Если обнаружена ошибка, то на дисплее SET возникает сообщение об ошибке. Если ошибка не найдена, дисплей SET автоматически переключается в экран HOME, который был в момент выключения центрифуги. Будут выбраны те опции, которые были выбраны при выключении центрифуги.

Установка, загрузка и балансировка ротора

Установите, загрузите и сбалансируйте ротор в соответствии с инструкциями, приведенными в руководстве по ротору.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если превышена максимальная масса отсека, то максимальная скорость ротора должна быть снижена (см. раздел "Снижение скорости, когда загрузка отсека ротора превышает расчетную массу"). Если это не сделать, то может возникнуть неисправность ротора, что приводит к травмам или повреждению центрифуги.

Таблица 4-1. Информация по ротору

Ротор	Максимальная скорость (об/мин)	Максимальная RCF (g-сила) ¹	Максимальная масса отсека (грамм) ²	Допустимая разбалансировки (грамм)	Критическая скорость (об/мин)	Наличие биозащитного ротора
H-6000A	5000	7277	2575 ³	10	750	да
HBB-6	5000	7129	2800 ³	10	750	нет
HLR 6	5000	7205	2800 ³	10	750	нет

¹ Значения отображают округленные расчеты центрифуги, базируются на максимальном радиусе центрифуги и не учитывают геометрию пробирки, бутылочки или адаптера.

² Максимально допустимая при максимальной скорости (см. раздел "Снижение скорости для загрузок отсека ротора, превышающих расчетную массу").

³ Значение включает массу стакана или держателя.

Нормальная работа

Прочтите информацию по безопасности в начале этого руководства.

1. Проверьте все светодиодные индикаторы опций - если необходимо изменить выбор, нажмите MENU, затем нажмите ENTER, чтобы последовательно вызывать экран каждой опции (см. рис. 4-1). Когда Вы просматриваете каждый экран, Вы можете выбирать или отменять выбор, а также изменять или принимать предшествующую установку. Чтобы проверить настройку

выбранных опций (скорость медленного запуска/остановки, скорость отключения торможения, значение предельной температуры или последовательность пошагового центрифугирования), нажмите 1 для отображения вторичного экрана опции, а затем посмотрите отображаемую величину. После завершения всех изменений нажмите MENU, чтобы вернуться в экран HOME.

2. Подготовьте ротор в соответствии с инструкциями по эксплуатации ротора, затем откройте дверку камеры и установите ротор. Убедитесь, что ротор установлен до упора и закреплен на приводном шпинделе. Установите крышку ротора, если она имеется, затем закройте дверку камеры. Убедитесь, что заданный ротор соответствует установленному ротору. Если это не так, нажимайте кнопку ROTOR до тех пор, пока не возникнет имя установленного ротора.
3. Проверьте установки во всех других полях дисплея SET - введите изменения определенных параметров следующим образом:
 - (а) Если Вам необходимо изменить поле SPEED (оборотов в минуту) или RCF (g - сила), нажмите кнопку SPEED и введите желаемое значение SPEED. Значения, которые больше максимального для указанного ротора, приниматься не будут (значение будет по-прежнему мигать). Чтобы переключить режим от rpm к RCF или от RCF к rpm, нажмите SPEED более одного раза; будет рассчитано и показано эквивалентное значение (на базе максимального радиуса указанного ротора).
 - (б) Если Вам необходимо изменить поле TIMED/HOLD/ACE или ACE, то, чтобы выбрать метод управления продолжительностью операции центрифугирования, нажмите TIME, HOLD или ACE и, если Вы выбрали не HOLD, введите нужное значение прекращения центрифугирования (в минутах и секундах до 99:59 или в ACE до 9.99×10^{30}). Прежде чем начинать центрифугирование, проверьте метод управления и значение.
 - (в) Если Вам требуется изменить поле DEG C, нажмите кнопку TEMP и введите нужную температуру образца между -10 и 40 °C. Прочтите раздел, касающийся температурного управления и установления температурного равновесия ротора, находящийся в конце этой главы.
4. Если используется программа записи данных (ведения журнала), то убедитесь, что она работает, затем нажмите кнопку START.

Ротор ускоряется в соответствии с заданными параметрами центрифугирования и вращается до прекращения центрифугирования. После остановки ротора на дисплее SPEED возникнет сообщение "End", которое будет сохраняться до открытия дверки.

ВНИМАНИЕ!

Если во время работы вы услышите ненормальный шум, сразу же прекратите операцию и обратитесь в компанию Thermo или к региональному дистрибьютору или агенту по продуктам SORVALL.

Программная работа

Запоминание выбранных вариантов в программной памяти

1. Установите все нужные параметры операции центрифугирования, как поясняется пункте 1 и 3 предшествующего раздела "Нормальная работа".

ЗАМЕЧАНИЕ: Если вы предполагаете использовать функцию QC RUN, то при сохранении центрифугирования в программной памяти учитывайте следующее:

- Все программы QC должны указывать один и тот же ротор.
- Программы QC RUN не должны использовать HOLD

Хотя вы можете поступать и по другому, но для минимизации времени выполнения QC RUN мы рекомендуем действовать в следующем порядке: начиная с программы 1, сохраняйте операции центрифугирования в программной памяти по порядку - сначала сортируйте по температуре (самые высокие вначале), затем, если имеется более одной операции центрифугирования на одной температуре, по скорости (сначала более низкие скорости).

Пример

Указанные ниже программы перечислены в той последовательности, которая необходима для QC RUN (представленные программные значения приведены только для примера, фактические заданные параметры будут варьироваться).

ROTOR	SPEED	MIN:SEC	DEG C	PROG #
H6000A	2900	4:00	22	1
H6000A	4000	3:00	22	2
H6000A	3800	3:45	4	3
H6000A	5000	5:30	4	4

2. Чтобы вызвать экраны расширенных функций, нажмите кнопку MENU, затем нажимайте кнопку ENTER (семь раз после первого обращения к расширенным функциям) до тех пор, пока на дисплее SET не будет следующий экран:

SAVE TO PROGRAM MEMORY?
(1=Yes, 0 or ENTER=NO)

3. Введите 1. На дисплее SET возникнет следующий экран:

ENTER PROGRAM NUMBER
(SINGLE RUNS, 1-9; STEP RUNS, 10-15)

ЗАМЕЧАНИЕ: Номера программ из одной цифры 1-9 предназначены для сохранения наборов параметров стандартных операций центрифугирования; номера программ из двух цифр (10-15) - для сохранения операций пошагового центрифугирования.

4. Введите номер программы, затем нажмите ENTER. После этого дисплей SET возвратится к экрану HOME, и номер этой программы возникнет в поле PROG# в качестве подтверждения:

ROTOR	SPEED	MIN:SEC	DEG C	PROG #
H6000A	2800	4:00	22	1

Запишите сохраненную информацию в поставляемом регистрационном блокноте программ (поставляется).

ЗАМЕЧАНИЕ: Чтобы предотвратить случайное стирание введенных программ, если номер введенной программы уже был назначен, появится следующее сообщение:

PROGRAM XX IN USE - OVERWRITE?
(1=YES, 0 OR ENTER=NO)

Чтобы просмотреть записанные программы перед их стиранием, посмотрите Ваш регистрационный блокнот программ или нажмите RECALL. Если Вы нажимаете RECALL, то Вам необходимо будет возвратиться назад и снова задать параметры центрифугирования, прежде чем сохранять их в памяти.

Выполнение программного центрифугирования

Прочтите информацию по безопасности в начале этого руководства.

1. Нажмите RECALL - экран HOME переключается на отображение номера программы, который мигает в поле PROG #.
2. Введите номер нужной программы, затем нажмите ENTER - дисплей SET и индикаторы опций переключаются на отображение параметров центрифугирования, которые были сохранены под этим программным номером.
3. Подготовьте ротор в соответствии с инструкциями по эксплуатации ротора.
4. Откройте дверку камеры и установите ротор. Убедитесь, что ротор установлен до упора и закреплен на приводном шпинделе. Установите крышку ротора, если она имеется, затем закройте дверку камеры.

ЗАМЕЧАНИЕ

Имена роторов сохраняются в программе. Если ротор изменяется в результате выбора другой программы, то это отображается на дисплее SET. Убедитесь, что установленный ротор соответствует вызванной программе; убедитесь, что заданный ротор идентифицирует установленный ротор.

5. Если используется программа регистрации данных (ведения журнала), то убедитесь, что она работает, затем нажмите кнопку START.

Ротор ускоряется в соответствии с вызванными из памяти параметрами центрифугирования, и вращается до прекращения центрифугирования. При прекращении центрифугирования ротор будет замедляться до остановки. После остановки ротора на дисплее SPEED возникнет сообщение "End", которое будет сохраняться до открытия дверки или нажатия START.

ЗАМЕЧАНИЕ

При вводе программного номера, который не был использован для сохранения программы, отображается предупреждение. В этом случае вызова программы не происходит.

Использование расширенных функций (опции)

Расширенные функции центрифуги RC3BP+™ позволяют: выполнять центрифугирование для контроля качества (QC RUN), изменять диапазоны регулирования скорости или времени, изменять ускорение/замедление или установки сигнализации превышения температуры, связывать друг с другом параметры программного центрифугирования и сохранять параметры центрифугирования в программной памяти, чтобы их можно было легко вызывать. Детальное описание каждой из расширенных функций приведено в главе 3.

Выбор расширенной функции обычно отображается светодиодными индикаторами состояния опции - если какая-либо функция выбрана, то горит соответствующий индикатор (хотя специфические установки для нескольких функций могут быть проверены только путем повторного выбора функции в экранах опций).

Если требуется внести изменения в выбранную расширенную функцию (кроме изменений состояния RPM/RCF или TIME/HOLD/ACE, которые доступны только через основные функциональные кнопки), то вызов функции производится через нажатие кнопки MENU, после чего необходимо нажимать кнопку ENTER до тех пор, пока на дисплее SET не возникнет экран выбора определенной расширенной функции.

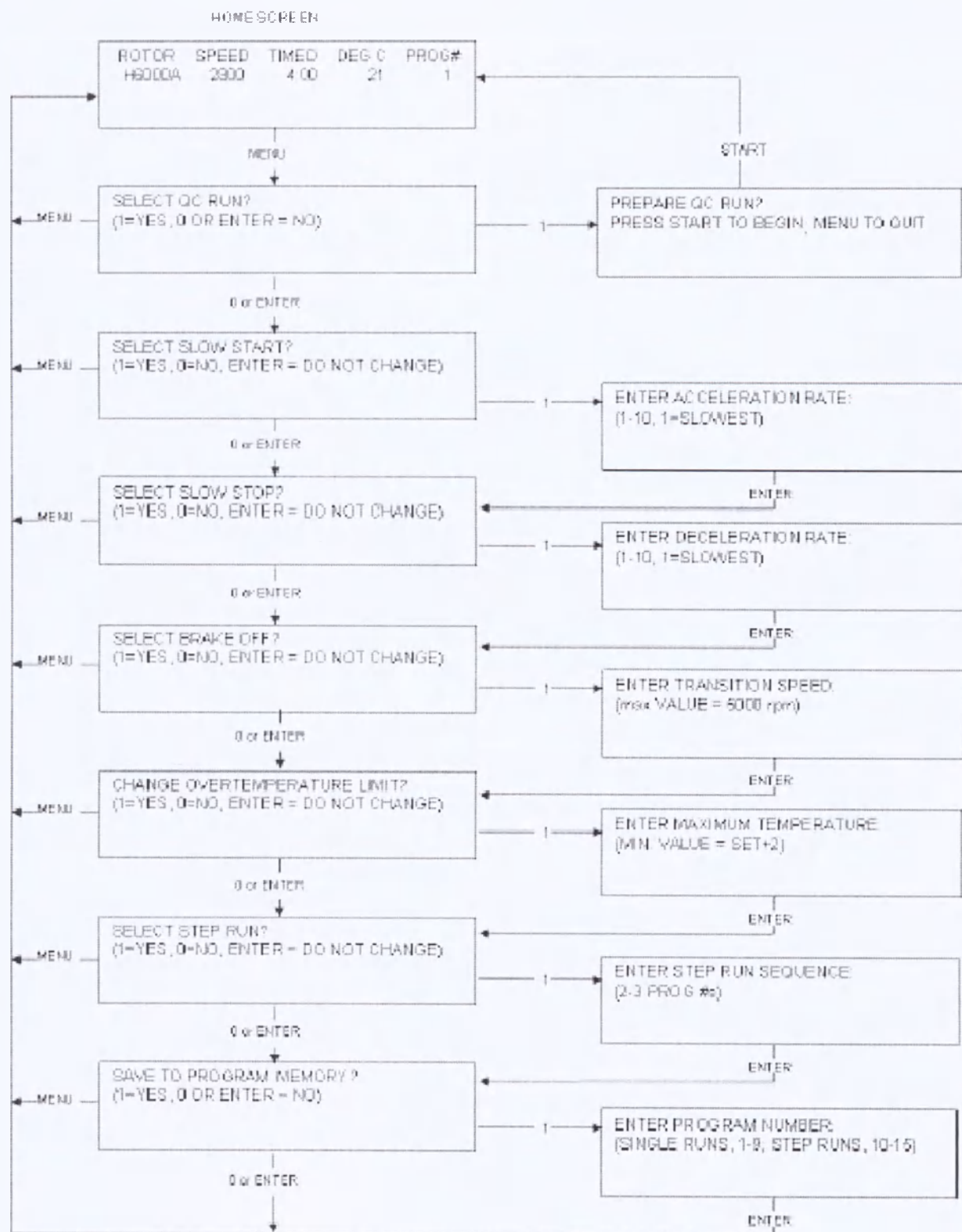


Рис. 4-1. Экраны опций расширенных функций

ЗАМЕЧАНИЕ: Еще одно нажатие кнопки MENU приведет к возврату в экран HOME из любого места в последовательности экранов расширенных функций.

Нажатие ENTER позволяет проходить последовательность экранов опций без изменения ранее существовавшего выбора (если не вводится новое значение). Выбор параметров производится путем ввода 1 или 0 с последующим вводом любых требуемых заданных значений, которые указаны подсказкой на последующем экране для этой опции. После последней опции в последовательности экранов опций (SAVE TO PROGRAM MEMORY?) на дисплее SET снова возникнет экран HOME. Если Вы хотите выйти из последовательности раньше, то, чтобы возвратиться в экран HOME, в любой момент можно нажать кнопку MENU. Используйте конкретные опции следующим образом

SELECT QC RUN? (выбрать центрифугирование контроля качества?)

Должен быть рассмотрен вопрос использования функции центрифугирования контроля качества (QC RUN). Когда выбрана функция QC RUN, на экране SET отображается подсказка, инструктирующая пользователя подготовить центрифугирование и нажать кнопку START для запуска. При нажатии кнопки START центрифуга начинает центрифугирование с программы под номером 1 и систематически проходит через каждый очередной набор сохраненных параметров до тех пор, пока не будут выполнены все программы, сохраненные в позициях PROG# 1-9. Выполняется программная запись данных QC RUN, в результате чего работа центрифуги в отношении заданной скорости и температуры документируется и может быть проверена.

ЗАМЕЧАНИЕ: Если вы планируете использовать функцию QC RUN, то при сохранении центрифугирования в программной памяти учитывайте следующее:

- Все программы контроля качества (QC) должны использовать один и тот же ротор.
- Программы центрифугирования для контроля качества (QC RUN) не должны использовать HOLD

Хотя вы можете поступать и по другому, но для минимизации времени выполнения QC RUN, мы рекомендуем действовать следующим образом: начиная с программы 1, сохраняйте центрифугирования в программной памяти по порядку - сначала сортируйте по температуре (самые высокие вначале), затем, если имеется более одной операции центрифугирования на одной температуре, по скорости (сначала более низкие скорости).

Например

Указанные ниже программы перечислены в той последовательности, которая необходима для QC RUN (представленные программные значения приведены только для примера, фактические заданные параметры будут варьироваться).

ROTOR	SPEED	MIN:SEC	DEG C	PROG #
H6000A	2900	4:00	22	1
H6000A	4000	3:00	22	2
H6000A	3800	3:45	4	3
H6000A	5000	5:30	4	4

Чтобы выбрать функцию QC RUN, нажмите MENU, введите 1, установите нужный ротор и нажмите START. Выполнение последовательности QC RUN начинается с программы номер 1.

Если в течение QC RUN наблюдаемая температура центрифугирования (RUN) более чем на 2 °C превышает заданную (SET) температуру, то ротор продолжает вращаться, пока не будет достигнута заданная температура.

SELECT SLOW START? (выбрать медленный запуск?)

Этот экран позволяет Вам выбирать начальную величину ускорения ротора (до 250 об/мин), что обеспечивает более плавное ускорение по сравнению с обычной, максимальной величиной ускорения. Если в момент нажатия кнопки START была выбрана функция SLOW START, то ротор будет ускоряться медленнее до скорости 250 об/мин, затем происходит переход к обычному полному ускорению до заданной скорости.

После выбора опции SLOW START ввод цифр от 1 до 10 выбирает одну из 10 имеющихся стартовых величин ускорения, причем 1 - это самое медленное ускорение, а каждая последующая установка увеличивает величину ускорения до установки 10. После завершения выбора SLOW START, на дисплее появится SELECT SLOW STOP? (выбрать медленную остановку?).

SELECT SLOW STOP ? (выбрать медленную остановку?)

Этот экран позволяет Вам выбирать скорость замедления в режиме медленной остановки (с 500 об/мин), которая более плавная по сравнению с нормальной остановкой, выполняемой с полным торможением. Если была выбрана опция SLOW START, то при прекращении центрифугирования ротор будет замедляться с полным торможением до 500 об/мин, затем будет переход к меньшей величине замедления до остановки. После выбора опции SLOW STOP ввод цифр от 1 до 10 выбирает одну из 10 имеющихся величин замедления, причем ввод 1 выбирает наименьшую величину замедления, а каждая последующая установка вызывает все увеличивающееся торможение до установки 10. После завершения выбора параметров медленной остановки на дисплее появится SELECT BRAKE OFF? (выбрать отключение торможения?).

SELECT BRAKE OFF? (выбрать отключение центрифугирования?)

Этот экран позволяет Вам выбрать скорость (в оборотах в минуту), при которой после прекращения центрифугирования замедление будет переходить от торможения к остановке по инерции. Время, требуемое ротору для остановки, зависит от скорости перехода, сопротивления воздуха и инерции ротора. Переходная скорость опции BRAKE OFF устанавливается независимо от заданной скорости центрифугирования и на нее не влияют изменения заданной скорости центрифугирования. Если переходная скорость задана выше заданной скорости центрифугирования, то при прекращении центрифугирования центрифуга останавливается по инерции, начиная с заданной скорости. После выбора на дисплее появляется сообщение CHANGE OVERTEMPERATURE ALERT? (изменить предупреждение о превышении температуры?)

ЗАМЕЧАНИЕ Если выбрана как опция SLOW STOP, так и BRAKE OFF:

- Если переходная скорость BRAKE OFF установлена на 500 об/мин или выше, то выбор SLOW STOP игнорируется.
- Если переходная скорость BRAKE OFF установлена ниже 500 об/мин, то центрифуга замедляется с полным торможением до 500, переходит к указанной скорости замедления SLOW STOP, а затем, когда достигается указанная скорость перехода BRAKE OFF, переключается в режим остановки по инерции.

CHANGE OVERTEMPERATURE LIMIT? (изменить предельную температуру?)

Центрифуга RC3BP+™ имеет устройство защиты образца от превышения температуры, которое прекратит центрифугирование, если расчетная температура образца на дисплее RUN превышает заданную температуру более чем на указанное число градусов. Опция CHANGE OVERTEMPERATURE LIMIT позволяет вам указывать максимально допустимую температуру образца по отношению к текущей заданной температуре для формирования нового значения

температурного отклонения, которое будет применяться к будущим изменениям заданной температуры. Максимальная температура температурного предела не может быть установлена менее чем на 2° С выше заданной температуры. Значение отклонения будет сохраняться до тех пор, пока оно не будет стерто новым значением.

После выбора на дисплее появится SELECT STEP RUN? (выбрать пошаговое центрифугирование?).

SELECT STEP RUN? (выбрать пошаговое центрифугирование?)

Этот экран позволяет Вам связывать друг с другом до трех наборов параметров центрифугирования из программной памяти для создания пошагового центрифугирования. Если нужные параметры в память введены не были, то, прежде чем продолжить создание пошагового центрифугирования, вы должны записать в память каждый требуемый набор параметров. Если программы используются внутри пошагового центрифугирования, которое не было определено ранее, отображается сообщение с предупреждением.

Чтобы создать пошаговое центрифугирование, введите номер программы 1-9 для первой порции пошагового центрифугирования. На экране SET возникнет инструкция на ввод другого номера, введите номер программы 1-9 для второй порции пошагового центрифугирования. На экране SET возникнет инструкция на ввод еще одного номера, и Вы можете либо нажать ENTER (если Вы создаете пошаговое центрифугирование из двух этапов), либо ввести программный номер 1-9 для третьей порции Вашего центрифугирования.

ЗАМЕЧАНИЕ: Если выбрано пошаговое центрифугирование, то все указанные программы должны допускать использование одного и того же ротора.

Чтобы центрифугирования не были случайно искажены, при выборе пошагового центрифугирования (индикатор светится) изменения параметров центрифугирования игнорируются, если выбор STEP RUN не был отменен до нажатия START. Ввиду этого без отмены выбора изменения могут вноситься, только если из программной памяти было вызвано другое пошаговое центрифугирование (программные номера 10-15).

SAVE TO PROGRAM MEMORY? (сохранять в программной памяти?)

После выбора опции STEP RUN на дисплее возникает SAVE TO PROGRAM MEMORY? Для использования в будущем операции пошагового центрифугирования можно сохранять в программной памяти и использовать для этого программные номера 10-15.

Этот экран позволяет предварительно программировать до 15 различных наборов параметров центрифугирования (9 стандартных центрифугирований и 6 пошаговых операций центрифугирования). Это упрощает вызов и позволяет безошибочно воспроизводить часто используемые протоколы в будущем. Чтобы исключить непреднамеренную потерю существующих программ, последовательность сохранения предупреждает пользователей перед стиранием. Удобная в использовании кнопка вызова из памяти (RECALL) позволяет просматривать существующие программы для их выбора или для справки.

ЗАМЕЧАНИЕ: Если Вы планируете использовать функцию контрольного центрифугирования (QC RUN), то при сохранении параметров в памяти необходимо соблюдать определенные правила.

Чтобы сохранить центрифугирование, перед выбором этой опции необходимо выбрать все параметры центрифугирования. После выбора функции SAVE RUN и назначения номера программы дисплей SET возвращается к экрану HOME. См. раздел "Программное центрифугирование".

Температурное регулирование

Центрифуга RC3BP+™ регулирует расчетную температуру образца в течение центрифугирования на основе выбранного ротора, скорости ротора, времени центрифугирования, заданной температуры и измеренной температуры камеры. Однако в сложных расчетах, производимых центрифугой, принимается, что в начале центрифугирования образец и ротор имеют заданную температуру. Если температуры не равны, то настройки, которые делает система управления центрифуги могут быть неправильными (хотя через некоторое время температурное управление должно войти в диапазон).

ЗАМЕЧАНИЕ: Когда регулирование температуры критично, образец, заданная температура, ротор (корпус, стаканы, адаптеры и крышка), и камера ротора должны иметь одно и то же значение температуры в момент нажатия кнопки START. Кроме того, образец удаляйте сразу же после прекращения центрифугирования, чтобы исключить влияние, которое может иметь место, если температура камеры немного падает из-за того, что ротор уже не генерирует тепло в результате трения воздуха.

Чтобы выровнять температуру ротора перед операцией, либо храните ротор в среде с контролируемой температурой (например, холодильник или холодное помещение), либо предварительно охлаждайте/нагревайте ротор в камере центрифуги до тех пор, пока ротор не будет иметь такую же температуру, как и образец и требуемая заданная температура.

Необходимость в температурном регулировании изменяется от приложения к приложению. Во многих случаях центрифуга RC3BP+™ будет использоваться для обработки больших объемов образца в течение коротких промежутков времени. Если при таком центрифугировании все компоненты были уравновешены, то значительно изменить температуру образца в течение операции центрифугирования будет сложно - даже если эффективность температурного регулирования центрифуги была уменьшена.

Выравнивание температуры ротора

Для выравнивания температуры ротора в камере центрифуги:

1. Установите ротор в камеру ротора, установите пустые стаканы (если применимо) на все позиции и крышку ротора, если имеется.
2. Закройте дверку камеры.
3. Выключите все опции (доступ через кнопку MENU).
4. Проверьте правильность имени ротора в поле ROTOR дисплея SET - если имя другое, нажимайте кнопку ROTOR, пока не появится нужное имя.
5. Нажмите кнопку SPEED. Если выполняется охлаждение, введите 1500 об/мин; в случае нагревания, введите значения, которое составляет приблизительно 70% максимальной скорости выбранного ротора.
6. Нажмите HOLD, чтобы выбрать непрерывное центрифугирование.
7. Нажмите TEMP и введите нужную температуру ротора.
8. Чтобы начать выравнивание температуры ротора, нажмите START.
9. Центрифуга выдаст сообщение, предупреждающее оператора о перегреве образца и о том, что производится предварительное охлаждение - нажмите CLEAR.
9. Следите за изменением значения на дисплее RUN TEMPERATURE и отметьте время, когда отображаемая температура центрифугирования достигает значения заданной температуры. Начиная с этого момента, выполняйте центрифугирование еще 30 минут, затем нажмите STOP.

Обработка опасных материалов

Центрифуга RC3BP+™ разработана с системой охлаждения, которая работает независимо от окружающей среды в лаборатории. Поскольку камера центрифуги не предназначена для защиты от биологических загрязнений, некоторые испарения или аэрозоли, протекающие из незакрытых крышками, неплотных или разбитых пробирок, могут выходить из камеры в течение центрифугирования. Как только центрифугирование будет закончено и дверка камеры будет открыта, накопившиеся в камере испарения или аэрозоли проникают в лабораторию. Поэтому, когда в центрифуге необходимо обрабатывать патогенные, токсичные или другие опасные материалы, центрифугу необходимо устанавливать в биозащитном кожухе и эксплуатировать с соблюдением всех необходимых мер предосторожности. Дополнительный уровень защиты может быть получен, благодаря использованию роторов Sorvall с защитой от утечки биологически опасных материалов. Прочтите ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, касающееся опасных материалов, приведенное на информационном листке безопасности в начале этого руководства.

В случае заражения опасными материалами, используйте соответствующие процедуры деактивации. В главе 5 описывается процедура, которую необходимо выполнить, если центрифуга или ротор, которые использовались с опасным материалом, должны возвращаться в наш сервисный центр для ремонта.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Если в центрифуге RC3BP+™ используются патогенные, токсичные или другие опасные материалы, мы рекомендуем разместить центрифугу в защитный кожух и соблюдать все необходимые меры предосторожности.

Снижение скорости, когда загрузка отсека ротора превышает расчетную массу

Для каждого ротора центрифуги предусмотрена максимально разрешенная масса отсека (смотрите таблицу с информацией по ротору). Чтобы предотвратить выход ротора из строя, все содержимое любого отсека, включая образец, пробирки или бутылки, крышки, адаптеры (при их наличии) и (во многих случаях) стаканы, не должно иметь массу больше максимально разрешенной массы отсека, если пропорционально не снизить скорость ротора.

Чтобы предотвратить выход ротора из строя, необходимо строго соблюдать максимально разрешенную массу или снижать скорость (смотри ниже).

Прочтите ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, касающееся опасных материалов, приведенное на информационном листке безопасности в начале этой инструкции.

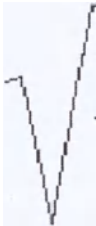
Если фактическая масса отсека (все содержимое, как пояснялось выше) больше указанной для ротора величины, то скорость ротора должна снижаться пропорционально квадратному корню отношения максимально разрешенной массы отсека к фактической массе отсека. Пониженная скорость может быть определена по следующей формуле:

Пониженная
скорость
(об/мин)

=

Максимальная
Скорость Ротора
(rpm)

×



Максимальная масса отсека

Фактическая масса отсека

Глава 5: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В этой главе описывается типовая процедура технического обслуживания, которая должна выполняться на регулярной основе. Ваша обязанность как пользователя заключается в том, чтобы при необходимости обеспечить выполнение этих процедур. Кроме того, чтобы поддерживать Вашу центрифугу в нормальных рабочих условиях и гарантировать правильные результаты теста, мы рекомендуем Вам в дополнение к этим рутинным процедурам поручать представителю Thermo Service или другим квалифицированным специалистам периодически проверять температурное регулирование и детектор дисбаланса ротора, так как время от времени для этих регуляторов требуется повторная калибровка. Если требуется дополнительное техническое обслуживание, обращайтесь к компании Thermo Service или региональному представителю по продуктам SORVALL.

Проверка и чистка

Проверка

Проверяйте центрифугу каждую неделю на наличие признаков износа, затвердевших биологических отложений и общую чистоту.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Так как в центрифуге используются высокие напряжения, все работы по проверке или ремонту должны выполнять только подготовленные специалисты. Если в центрифуге обрабатывались опасные материалы, то, чтобы исключить заражение, при чистке или проведении технического обслуживания центрифуги соблюдайте все необходимые меры предосторожности.

Чистка



ВНИМАНИЕ: Хлориды очень опасны для роторов из алюминиевых сплавов и могут вызвать коррозионные трещины под нагрузкой. Поэтому, если для дезинфекции камеры использовались хлориды, то, чтобы удалить все хлоридные моющие средства, тщательно промывайте камеру водой.

Камера ротора

Для поддержания эффективного охлаждения камеру ротора необходимо содержать в чистоте и регулярно вытирать. Мойте камеру ротора слабым, не щелочным моющим средством, затем промывайте и протирайте хорошо поглощающей влагу мягкой тканью.

Для дезинфекции камеры ротора используйте 70% этанол, а для стерилизации - 2% раствор глютаральдегида. Для общего радиоактивного обеззараживания используйте раствор, полученный из равных частей 70% этанола, 10% SDS и воды. После этого промойте этанолом, а затем деионизированной водой. Протрите мягкой тканью. Слейте все растворы для мойки в соответствующий контейнер для радиоактивных отходов. Прочтите предостережение под заголовком ВНИМАНИЕ.

Если на стенках камеры накапливается лед, то, чтобы поддерживать эффективное охлаждение, периодически проводите размораживание камеры ротора; лед на внутренних стенках действует как изолятор между камерой и хладагентом. Чтобы разморозить камеру, установите ротор и закройте дверку камеры. Установите параметры центрифугирования на следующие значение :

SPEED=2500 об/мин. TIME=5:00 (при накоплении большого количества льда - на большее время), TEMP=30, затем нажмите START. После прекращения центрифугирования, когда ротор остановится и дверка будет отперта, уберите ротор и насухо протрите камеру. Можно также разморозить камеру, оставляя дверку камеры открытой, когда главный переключатель питания в положении ВЫКЛ, до тех пор, пока лед не растает; протрите камеру насухо.

Приводной шпиндель

Прежде чем устанавливать ротор, протрите шпиндель насухо тряпкой, чтобы снизить вероятность заклинивания ротора на шпинделе. Периодически промывайте шпиндель теплой водой.

Фетровое кольцо, которое закрывает отверстия шарикоподшипника, должно быть полностью пропитано маслом, чтобы в особых случаях обеспечить достаточную защиту от проникновения жидкостей.



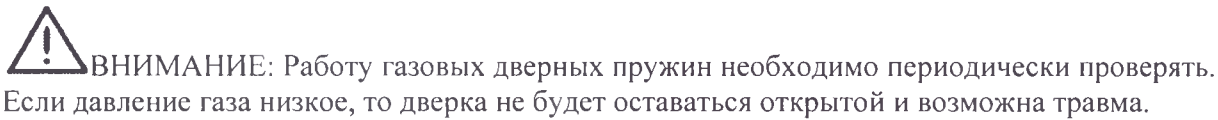
Следите за тем, чтобы жидкости, в частности органические растворители, не попадали в отверстия в гнезде вала двигателя, так как они могут вымывать смазку шарикоподшипников.

Корпус

Очищайте покрытые эмалью панели корпуса хозяйственным парафиновым чистящим средством. Чтобы очистить верхнюю деку и дверку камеры, используйте слабое не щелочное моющее средство.

Газовые дверные пружины

Периодически проверяйте, что обе газовые дверные пружины работают нормально. Для этого откройте дверку камеры и убедитесь, что она остается открытой. Газовые пружины уравнивают вес дверки и удерживают ее в открытом положении. Проверьте также, что кронштейн газовой пружины не имеет трещин. Если дверка камеры не остается в открытом положении или кронштейн газовой пружины имеет трещины, свяжитесь с представителем сервисного центра в вашем регионе.



Смазка

Все компоненты предварительно смазаны и не требуют дополнительной смазки. Блок охлаждения герметично закрыт, и шарикоподшипники, а также двигатель центрифуги постоянно смазываются

Выполняемая пользователем проверка регуляторов

Чтобы поддерживать Вашу центрифугу в нормальном рабочем состоянии и гарантировать точные результаты теста, мы рекомендуем Вам проверять регуляторы скорости, регуляторы времени и температурные регуляторы по крайней мере два раза в год.

Если полугодовая проверка обнаруживает неточные результаты по одному из этих регуляторов, то обращайтесь к компании Thermo Service или региональному представителю по продуктам SORVALL, чтобы провести калибровку регуляторов.

Регуляторы скорости

1. Подготовьте образец тестовой жидкости. Загрузите и сбалансируйте ротор в соответствии с инструкциями в руководстве по эксплуатации ротора.
2. Установите ротор в камеру и закройте дверку камеры.
3. Если светится индикатор RCF или SLOW START, нажмите MENU, затем нажимайте ENTER до тех пор, пока не возникнет нужный экран выбора. Чтобы отменить выбор каждой опции, нажмите 0 (индикатор выключается), затем нажмите MENU, чтобы возвратиться в экран HOME.
4. Установите параметры центрифугирования для обычно используемого протокола, в котором управление скоростью (SPEED) производится по количеству оборотов в минуту, а длительность центрифугирования в режиме HOLD.
5. Нажмите START, подождите, пока значение скорости на дисплее RUN не достигнет заданной скорости, затем подождите еще 5 минут, чтобы скорость стабилизировалась.
6. Используя стробоскопический тахометр, проверьте скорость ротора через смотровое окошко в центре дверки камеры (в об/мин, соблюдая инструкции по работе с тахометром). Значение скорости вращения в об/мин на тахометре должно быть равно заданному значению ± 20 об/мин или 1%, та из величин, которая больше (2000 об/мин и ниже, ± 20 ; выше 2000 об/мин, $\pm 1\%$). При необходимости повторите эту процедуру на других скоростях, которые обычно используются в Ваших протоколах.

Регуляторы таймера

1. Подготовьте образец тестируемой жидкости. Загрузите и уравновесьте ротор в соответствии с указаниями в руководстве по эксплуатации ротора.
2. Установите ротор в камеру и закройте дверку камеры.
3. Установите параметры центрифугирования для обычно используемого протокола, но длительность центрифугирования установите по времени (MIN:SEC) на 13:30.
4. Нажмите кнопку START, используя секундомер, начните измерение времени в момент, когда значение обратного отсчета на дисплее RUN будет равно 13:20; затем прекратите измерение времени в момент, когда дисплей времени центрифугирования будет 00:00.

Показания секундомера должны быть между 13:11 и 13:29,5, что составляет $13:20 \pm 1\%$ (8 секунд) плюс дополнительная секунда, учитывающая накапливаемую человеческую ошибку. При необходимости повторите эту процедуру с другими временными диапазонами, которые обычно используются в Ваших протоколах.

Регуляторы температуры

При проверке температурного регулирования все условия контрольного центрифугирования (TEMP, SPEED, TIME, ROTOR и выбранные опции) должны соответствовать требованиям вашего протокола (протоколов). Испытательная жидкость должна иметь такой же объем и температуру, как и настоящий образец (для подтверждения используйте калиброванный термометр), а заданная температура и температура всех частей узла ротора также должны соответствовать друг другу (в идеальном случае все компоненты должны храниться ночью в одной зоне с регулируемой температурой, но, если это невозможно, Вы можете предварительно охлаждать или нагревать ротор).

Сразу после выполнения контрольного центрифугирования проверьте температуру испытательной жидкости, используя тот же термометр, который использовался перед центрифугированием.

1. Выбирая обычно используемый протокол с самым длительным временем центрифугирования, установите параметры центрифугирования центрифуги.
2. Доведите камеру ротора и температуру всех деталей ротора (включая любые пробирки, бутылочки или адаптеры, которые будут использоваться при центрифугировании) до нужной температуры образца.
3. Подготовьте две одинаковые порции испытательной жидкости (объем которых соответствует объему обычных центрифугируемых образцов), температура которых соответствует нужной температуре образца - проверьте температуру образца, используя калиброванный термометр (такой, как Fluke 51K/J или аналогичный).

ЗАМЕЧАНИЕ: испытательная жидкость не должна разрушать алюминий и должна иметь точку замерзания ниже требуемой температуры образца.

4. Загрузите и сбалансируйте ротор в соответствии с указаниями в руководстве по эксплуатации ротора.
5. Установите ротор в камеру и закройте дверку камеры.
6. Нажмите START - в течение центрифугирования температура на дисплее RUN должна быть в пределах 2° температуры на дисплее SET.
7. После прекращения центрифугирования сразу же после остановки ротора и отпирания дверки, откройте дверку камеры и измерьте температуру образца, используя тот же калиброванный термометр, что и раньше.

Измеренная температура образца должна находиться в пределах 2°C от заданной температуры. Если требуется, повторите эту процедуру при любых других диапазонах скорости/температуры, которые обычно используются в Ваших протоколах центрифугирования. Если наблюдается выход температуры из диапазона, снова доведите температуру камеры, ротора и испытательной жидкости до нужной температуры образца и повторите тестовое центрифугирование.

Аварийное извлечение образца

Если сетевое питание отключается из-за пропадания питания или неисправности системы во время вращения ротора, то дверка камеры центрифуги RC3BP+™ не открывается. Чтобы достать образец в аварийной ситуации предусмотрен механический метод. Эта процедура никогда не должна использоваться при обычной работе, или когда ротор вращается; она предназначена только для аварийного извлечения образцов. Прочтите ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

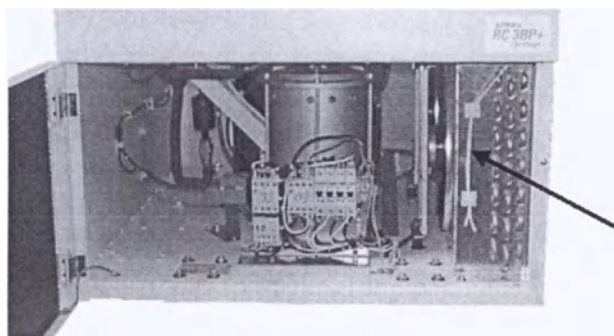


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не открывайте дверку камеры при вращении ротора. В случае пропадания напряжения питания (или любой неисправности, при которой скорость центрифугирования не действует), торможение не будет действовать, и ротор будет останавливаться по инерции - начиная с высокой скорости замедление до 0 может занять 20 минут или больше. Прежде чем использовать механический метод открывания дверки камеры,

убедитесь, что ротор прекратил вращение. Открытие дверки во время вращения ротора открывает доступ к источнику опасной энергии; контакт с вращающимся ротором может привести к травме.

Аварийное открытие дверки: Для этого действуйте в следующем порядке:

- Выключите центрифугу, отстыкуйте центрифугу от сети.
- Убедитесь, что ротор прекратил вращение (через смотровое окошко)!
- Отоприте переднюю дверку при помощи квадратного ключа и откройте ее.
- Опустите вниз оба рычага с правой стороны, дверной замок будет отперт механически.



Рычаг
механического
отпирания дверки

Рис. 5-1 Отпирание дверки

Выключатели цепи питания

Центрифуга RC3BP+™ имеет автоматические выключатели цепи питания. Автоматические выключатели цепи питания размещены на передней панели корпуса. В случае неисправности разблокировку или замену выключателей цепи питания имеет право выполнять только уполномоченный сервисный персонал.

Информация по заказу деталей

Чтобы заказать запасные детали, позвоните по номеру 1-800-522-7746 в США. Вне США свяжитесь с вашим региональным дистрибьютором или агентом по продуктам SORVALL. Обязательно укажите наименование детали плюс модель центрифуги и заводской номер.

Политика деактивации сервисного центра

Если необходимо, чтобы сервис центрифуги или ротора, которые использовались с радиоактивными или патогенными материалами, выполнял персонал Thermo либо в лаборатории клиента, либо на предприятии фирмы Thermo, то для обеспечения безопасности всего персонала соблюдайте следующую процедуру:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Из-за характеристик образцов, которые могут обрабатываться в центрифуге, может возникать биологическое или радиоактивное загрязнение. Всегда учитывайте эту возможность и принимайте обычные меры предосторожности. При возникновении заражения используйте соответствующие процедуры обеззараживания.

1. Перед выполнением сервисных работ представителем компании Thermo или прежде чем возвращать оборудование на предприятие Thermo очистите предназначенное для сервиса оборудование от всего затвердевшего материала и выполните обеззараживание (смотрите раздел по техническому обслуживанию и уходу в руководстве по эксплуатации на центрифугу или ротор). Контрольные приборы не должны обнаруживать радиоактивность. Каталог по продуктам SORVALL содержит описание обычно используемых методов деактивации и таблицу, иллюстрирующую совместимость метода с

различными материалами. Раздел по техническому обслуживанию и уходу в руководстве по эксплуатации на центрифугу или ротор содержит специфические рекомендации по методам чистки и деактивации, предназначенные для описываемых продуктов.

Очищайте и деактивируйте Вашу центрифугу или ротор в следующем порядке:

Для низкоскоростных напольных моделей центрифуг:

- а. Извлеките ротор из камеры ротора.
- б. Снимите, промойте и деактивируйте сальник двигателя и подушку.
- г. Деактивируйте крышку, камеру ротора и привод, используя соответствующий метод.
- д. Уберите весь затвердевший материал со всех мест вокруг узлов двигателя и привода.

Для роторов:

Уберите пробирки, бутылки и адаптеры из ротора и деактивируйте ротор, используя соответствующий метод. Если пробирки или крышки ротора заклинило в роторе или заклинило крышку ротора, уведомьте представителя Thermo; Вы должны знать наименование и характер образца, чтобы ответственный за химическую безопасность фирмы Thermo мог решить, можно ли возвращать ротор на предприятие Thermo. Не оставляйте загруженный ротор запертым внутри центрифуги, для которой требуется проведение сервисных работ. Если из-за неисправности центрифуги дверку камеры невозможно открыть нормальными средствами, когда в камеру установлен загруженный ротор, то, чтобы добраться к ротору, действуйте в соответствии с процедурой аварийного извлечения образца, описанной в руководстве по эксплуатации.

2. Перед сервисными работами заполните и приложите Сертификат Деактивации на центрифугу или ротор. Если сертификатов в наличии нет, приложите подписанное письменное свидетельство, удостоверяющее, что аппарат был полностью деактивирован, идентифицирующее загрязняющие вещества и описывающее процедуры деактивации.

ЗАМЕЧАНИЕ: сервисный инженер отметит в отчете по ремонтным работам клиента была ли необходима деактивация и, если да, то, какое было загрязнение и какая процедура использовалась. Если деактивация не требовалась, то это также должно быть отмечено.

Если требующие сервиса центрифуга или ротор не имеют соответствующего Сертификата Деактивации и, по мнению Thermo, представляют потенциальную радиоактивную или биологическую опасность, то представитель Thermo не будет выполнять сервисные работы до тех пор, пока не будет проведена необходимая деактивация и сертификация.

Если центрифуга или ротор подлежат возврату на предприятие Thermo.

Свяжитесь с представителем Thermo, чтобы получить формуляр деактивации возвращаемого оборудования; подготовьте имя и заводской номер центрифуги или ротора и описание требуемых ремонтных работ.

Заполните формуляр деактивации возвращаемого оборудования и верните его Thermo. После получения заполненного формуляра, вам будет выдан номер разрешения на возврат материалов (Returned Material Authorization Number – RMA).

Четко напишите номер RMA на внешней стороне упаковки аппарата и отошлите ее по адресу, полученному от вашего представителя Thermo.

ЗАМЕЧАНИЕ: Федеральные законы США требуют, чтобы детали и приборы были деактивированы перед транспортированием. Вне США соблюдайте законы, действующие в соответствующей стране.

Если на предприятие Thermo поступает оборудование без действительного номера RMA на внешней стороне упаковочного контейнера и заполненного формуляра деактивации возвращаемого оборудования, то оборудование рассматривается как потенциально опасное, и сервисные работы не будут выполняться до заполнения сертификата деактивации. С отправителем свяжутся по вопросу получения инструкций по утилизации соответствующего оборудования; все расходы по утилизации возлагаются на отправителя. Если на предприятие Thermo поступает не обеззараженное оборудование, то будет уведомлен перевозчик и соответствующие власти.



ВНИМАНИЕ!

Не отгружайте и не транспортируйте центрифугу, у которой на приводном шпинделе установлен ротор. Если дверку центрифуги нельзя открыть обычными методами, смотрите инструкции по аварийному извлечению образца (механический метод), которые приведены в вашем руководстве по эксплуатации центрифуги.

Глава 7 Гарантия

Thermo Electron Corporation не дает гарантий любого рода, явных или подразумеваемых, кроме гарантий, изложенных в этом гарантийном обязательстве.

Гарантируется, что центрифуга RC3BP+™ (с учетом указанных ниже условий и гарантийной статьи условий продажи Thermo, действующей в момент продажи) не будет иметь дефектов материала и производства в течение одного года с даты поставки. Thermo бесплатно отремонтирует или заменит и возвратит любую деталь, которая будет возвращена на ее завод в течение указанного периода, при условии предварительной оплатой транспортных расходов пользователем, и в отношении которой были подтверждены дефекты материала или производства. Эта гарантия не покрывает нормальный износ в результате использования, она не применима к любому аппарату или детали, которые были изменены любым лицом, кроме сотрудника Thermo, а также к аппарату, который был поврежден в результате аварии, небрежности, не выполнения инструкций по работе, использования токов и схем, отличающихся от указанных на закрепленной на аппарате табличке, неправильного использования. Thermo оставляет за собой право изменять, модифицировать или улучшать любой из ее аппаратов без какого либо обязательства проводить соответствующие изменения ранее проданного или поставленного аппарата.

Указанные выше обязательства заменяют все другие обязательства и ответственности, включая случаи небрежности и все гарантии пригодности для продажи и иные, явно выраженные или подразумеваемые фактически или юридически, и декларируют нашу полную и исключительную ответственность и исключительное право покупателя на компенсацию по любой претензии в связи с продажей или поставкой товаров или деталей, их конструкцией, пригодностью для использования, установкой или работой. Thermo ни в коем случае не несет ответственности за специальные или вторичные повреждения, и наша ответственность ни в коем случае не должна превышать контрактную цену за товары, за которые принимается ответственность.

