

8

# **Инкубатор-встряхиватель для планшет**

# **THERMOSTAR**

## **Руководство пользователя (Инструкция по применению)**



Утверждаю  
Административный директор  
ЗАО "АНАЛИТИКА"

В.М. Алексеенков  
«15» 07 2008 г.

**Biochrom Ltd, Великобритания / ASYS Hitech GmbH, Австрия**  
**Официальный дистрибьютор - ЗАО "АНАЛИТИКА"**

## Оглавление

|                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Основные положения .....</b>                                                                           | <b>2</b>  |
| 1.1 Определение .....                                                                                        | 2         |
| 1.2 Особенности: .....                                                                                       | 2         |
| <b>2. Описание прибора .....</b>                                                                             | <b>2</b>  |
| 2.1 Конструкция прибора .....                                                                                | 2         |
| 2.2 Принцип работы .....                                                                                     | 3         |
| 2.3 Описание управляющей электроники .....                                                                   | 3         |
| 2.4. Дополнительные приспособления .....                                                                     | 3         |
| 2.4.1 Штатив для пробирок .....                                                                              | 4         |
| 2.4.2 Штатив для микропланшет .....                                                                          | 4         |
| <b>3. Подготовка прибора к работе .....</b>                                                                  | <b>5</b>  |
| 3.1 Распаковка .....                                                                                         | 5         |
| 3.2 Выбор рабочего места .....                                                                               | 6         |
| 3.3 Подсоединение шнура электропитания .....                                                                 | 6         |
| <b>4. Описание дисплея и панели управления прибором .....</b>                                                | <b>6</b>  |
| 4.1 Передняя панель прибора .....                                                                            | 6         |
| 4.2 Описание клавиш панели управления .....                                                                  | 6         |
| 4.3 Дисплей .....                                                                                            | 7         |
| <b>5. Описание режимов работы прибора .....</b>                                                              | <b>7</b>  |
| 5.1 Режим Программирования параметров .....                                                                  | 7         |
| 5.2 Пример выполнения операции программирования нового значения<br>параметра в Режиме Программирования ..... | 8         |
| 5.3 Рабочий Режим .....                                                                                      | 9         |
| 5.3.1 Управляющие клавиши в Рабочем Режиме .....                                                             | 9         |
| 5.3.2 Функция “временного включения” .....                                                                   | 9         |
| <b>6. Описание рабочих параметров прибора .....</b>                                                          | <b>9</b>  |
| 6.1 Температура (TEMP) .....                                                                                 | 9         |
| 6.2 Скорость вращения (RPM) .....                                                                            | 10        |
| 6.3 Ускорение (ACCEL) .....                                                                                  | 11        |
| 6.4 Таймер .....                                                                                             | 11        |
| <b>7. Устранение возможных ошибок .....</b>                                                                  | <b>11</b> |
| 7.1 Ошибки .....                                                                                             | 11        |
| 7.2 Описание возможных ошибок .....                                                                          | 11        |
| 7.3 Устранение возможных ошибок .....                                                                        | 13        |
| <b>8. Техническая спецификация .....</b>                                                                     | <b>13</b> |
| 8.1 Технические данные .....                                                                                 | 13        |

## 1. Основные положения

### 1.1 Определение

**ThermoStar** (ТермоСтар) - это небольшой настольный прибор, в котором объединены функции встряхивания и термостатирования с целью одновременной термообработки и встряхивания образцов. Его несомненные достоинства: он заменяет два устройства, сокращает время и освобождает рабочую площадь. **ThermoStar** необходим для биохимических, микробиологических и медицинских лабораторий, в которых термостатирование и встряхивание образцов являются повседневной практикой.

### 1.2 Особенности:

- \* самый широкий диапазон рабочих температур среди подобных приборов;
- \* возможность использования прибора в холодных комнатах;
- \* специальная дополнительная температурная защита (в целях безопасности);
- \* цифровая индикация для всех параметров: возможность просмотра скорости вращения, температуры, времени, ускорения как во время работы устройства, так и в режиме ожидания;
- \* возможность изменения параметров во время работы прибора;
- \* последние внесенные в память прибора значения параметров сохраняются даже в случае отключения от сети питания;
- \* точность регулировки температуры внутри рабочей зоны прибора  $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- \* встроенные функции "временного включения" и "удерживания"
- \* три уровня начального ускорения для шейкера - для предотвращения порчи наиболее чувствительных к встряхиванию образцов;
- \* звуковая и цифровая индикация возможных ошибок;
- \* простая четырехклавишная панель управления;
- \* легко взаимозаменяемые пластиковый штатив для микропробирок и штатив из нержавеющей стали для микропланшет;
- \* самая большая вместимость (для устройств такого класса) - 56 микропробирок или четыре микропланшеты;
- \* датчик-ограничитель - для предотвращения возможного перегрева;
- \* возможна установка порта для связи с компьютером RS 232C или для работы в сети RS485 (по заказу).

## 2. Описание прибора

### 2.1 Конструкция прибора

Корпус прибора выполнен из высококачественной стали, покрытой стойким полиуретановым слоем. Термостатируемая камера изолирована от внешней среды при помощи специальных термоустойчивых материалов. Основное оборудование состоит из независимого встряхивающего устройства и термостатируемой камеры. Как термостат, так и шейкер управляются и регулируются при помощи встроенной микрокомпьютерной электроники, которая так же контролирует работу всех необходимых датчиков (скорости вращения мотора, температурного и самодиагностического уровней).

## 2.2 Принцип работы

Прибор состоит из четырех основных частей:

- 1) двигателя с эксцентрическим механизмом, крыльчаткой и штативом;
- 2) нагревателя;
- 3) термостатируемой камеры;
- 4) управляющей электроники.



При запуске электродвигателя приводится в действие эксцентрик, который и создает эффект встряхивания. В то же время электродвигатель приводит в движение крыльчатку вентилятора, которая вызывает принудительную циркуляцию воздуха в термостатируемой камере (рабочем пространстве). Теплый воздух (в том случае если работает нагреватель) циркулирует в термостатируемой камере, в т.ч. через отверстия в штативе. При таком принудительном тепловом переносе система позволяет достичь очень низкого градиента температур в камере и поддерживать постоянную температуру инкубирования в рабочем пространстве.

Управляющая электроника контролирует скорость вращения двигателя, функционирование клавиатуры и дисплея, а так же температуру в термостатируемой камере.

## 2.3 Описание управляющей электроники

Электроника на микропроцессорной базе контролирует многие функции прибора:

- постоянство частоты вращения двигателя;
- точную регулировку нагревателя;
- клавиатуру (со звуковой индикацией) и дисплей;
- таймер;
- внутреннюю диагностику прибора с выдачей сообщений в виде звукового и цифрового сигналов;
- автоматическую калибровку датчиков температуры и скорости вращения двигателя (только в случае авторизованного сервисного обслуживания).

## 2.4. Дополнительные приспособления

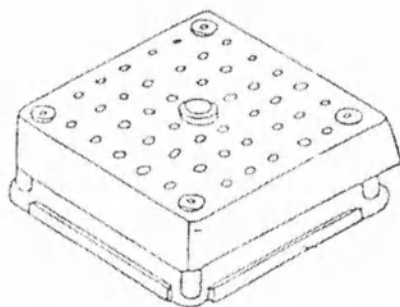
Вы можете использовать **ThermoStar** для инкубирования микропланшет или пробирок в условиях точного контроля температуры. Для этого используются:

|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Штатив-держатель для микропланшет | Кат. N 748.200 |
| Штатив для пробирок*              | Кат. N 748.175 |
| Адаптер 0.5 мл (60 шт)*           | Кат. N 748.180 |
| Адаптер 0.2 мл (60 шт)*           | Кат. N 748.181 |

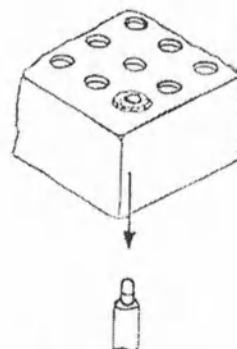
\* - в комплект поставки не входят

### 2.4.1 Штатив для пробирок

Штатив предназначен для одновременного инкубирования 56-ти микропробирок объемом 1.5 мл. Применяя различные адаптеры, Вы можете так же работать с пробирками других объемов, что позволит Вам наиболее оптимально использовать возможности ThermoStar. Штатив и адаптеры - автоклавируемые.



Штатив для пробирок



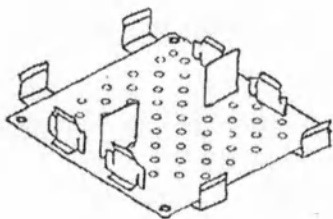
Подготовка к работе

Установить штатив весьма просто. Эта операция не требует каких-либо специальных инструментов. Для установки пробирочного штатива необходимо насадить его на четыре угловых держателя так, как это показано выше на рисунке.

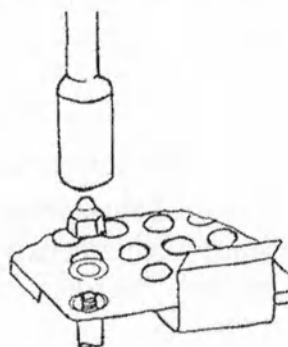
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если Вы работаете с температурами выше  $+ 50^{\circ}\text{C}$ , то рекомендуется использовать специальные микропробирки, например, серии Thermowell™ производства Corning Costar Corp. или аналогичные. Такие пробирки без каких-либо последствий могут выдерживать нагревание до  $+ 135^{\circ}\text{C}$ , их конструкция способствует наиболее оптимальной теплопередаче и снижению времени нагрева образца.

### 2.4.2 Штатив для микропланшет

Штатив для планшет изготовлен из высококачественной нержавеющей стали, в его конструкцию входят специальные зажимные приспособления, которые позволяют инкубировать необходимое количество планшет. Штатив предназначен для инкубирования от одного до четырех микропланшет. Для наиболее точного контроля инкубационной температуры в планшете рекомендуется помещать в штатив одну планшету (см. так же гистограмму на стр. 7). Обычный температурный режим инкубации для микропланшет – от комнатной температуры до  $45^{\circ}\text{C}$ . Необходимо также помнить, что максимальная температура нагрева для обычной планшеты  $60^{\circ}\text{C}$ .



Штатив для микропланшет



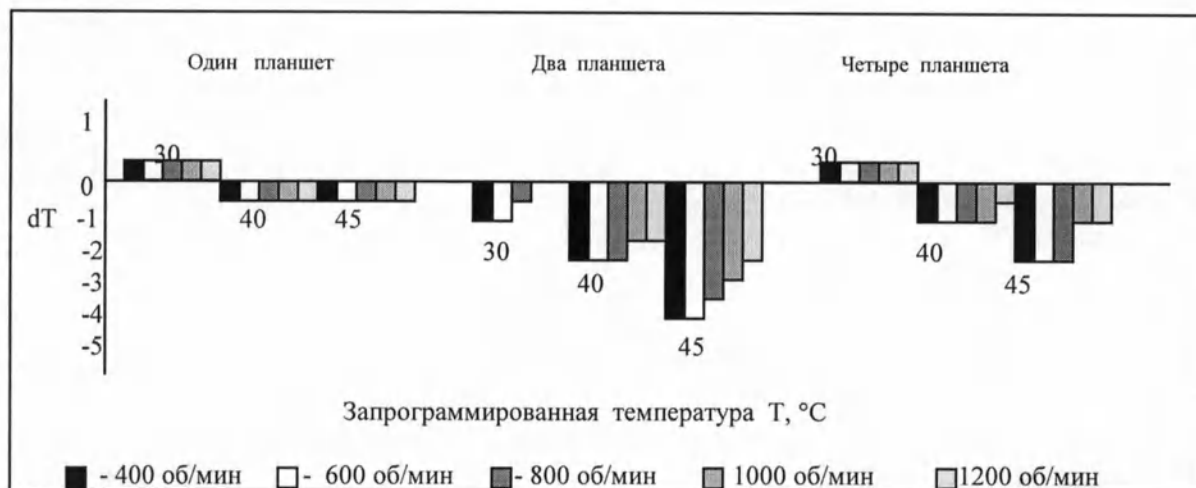
Подготовка к работе

На заводе-изготовителе ThermoStar обычно подготавливают для работы с микропланшетами. Штатив закрепляется в посадочных гнездах при помощи гаек, входящих в комплект прибора (см. рисунок).

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание ожога будьте осторожны в том случае, если замена штативов проводится непосредственно после рабочего цикла, т.е. когда металлические части штативов еще не успели охладиться до комнатной температуры.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если Вы работаете с температурами выше + 50°C, то рекомендуется использовать специальные микропланшеты, например, серии Thermowell™ производства Corning Costar Corp. или аналогичные. Такие планшеты без каких-либо последствий могут выдерживать нагревание до + 135 °C, их конструкция способствует наиболее оптимальной теплопередаче и снижению времени нагрева образца.

Ниже на рисунке изображены гистограммы стабильности поддержания температуры в зависимости от количества одновременно инкубируемых стандартных планшет. При проведении такого исследования в каждой планшете температура измерялась в ячейке с номером B7.



где  $dT$  - разность между запрограммированной и реальной температурой в °C.

### 3. Подготовка прибора к работе

#### 3.1 Распаковка

Прежде чем приступить к распаковке прибора убедитесь в том, что отсутствуют повреждения транспортировочной коробки. Затем:

- вскройте коробку и извлеките из нее прибор вместе с пенопластовыми амортизаторами;
- удалите пенопластовые амортизаторы и убедитесь в том, что ThermoStar не получил видимых повреждений в процессе транспортировки, сохраните упаковочный материал;
- проконтролируйте следующую информацию на задней панели прибора: тип прибора, серийный номер прибора, артикульный номер прибора;
- убедитесь в том, что вилка кабеля питания соответствует стандарту (прибор поставляется с вилкой европейского стандарта);
- в том случае, если были обнаружены повреждения прибора по причине некорректной транспортировки немедленно обратитесь в транспортную организацию (в установленной форме). При некомплектности прибора или иных обстоятельствах, препятствующих полноценной работе прибора, обратитесь к дистрибьютору (с 1997 года в России австрийскую фирму **ASYS Hitech** эксклюзивно представляет ЗАО «АНАЛИТИКА»).

### 3.2 Выбор рабочего места

При выборе местоположения прибора в лаборатории, пожалуйста, учтите следующие рекомендации:

- установите прибор на ровную, горизонтальную и устойчивую к колебаниям поверхность;
- старайтесь избегать таких мест, где прибор может подвергнуться ударам или вибрациям;
- установите прибор таким образом, чтобы у Вас была возможность беспрепятственного его эксплуатировать;
- обеспечьте достаточный приток воздуха к прибору для предотвращения перегрева устройства;
- не рекомендуется использовать прибор в условиях быстро изменяющихся температуры и влажности, прямого воздействия солнечных лучей;
- запрещается устанавливать ThermoStar вблизи нагревательных приборов.

### 3.3 Подсоединение шнура электропитания

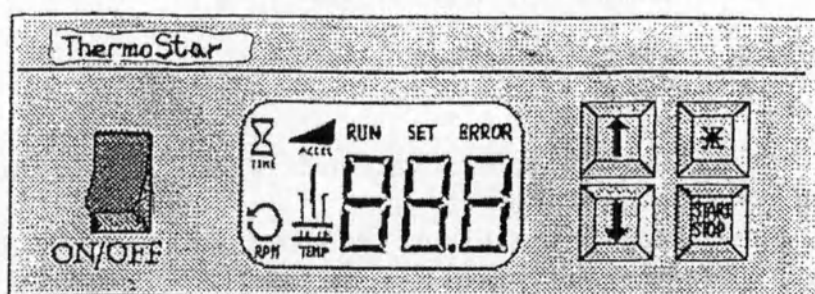
Подсоедините кабель питания, который входит в комплект прибора, одним концом в специальный разъем на задней панели прибора, а другим в заземленную стандартным образом розетку. Для подсоединения к сети питания рекомендуется использовать отдельную линию во избежание интерференционного воздействия различных шумов, перепадов напряжения. В случае если этого достичь нельзя, рекомендуется использовать ту из имеющихся линий питания, к которой не подсоединены мощные электродвигатели, холодильники или подобные им устройства.

После этого прибор ThermoStar может быть включен и выключен из сети при помощи переключателя со световой индикацией, расположенного на передней панели прибора. При включении переключателя в положение **ON** (Включено) загорается световой индикатор.

## 4. Описание дисплея и панели управления прибором

### 4.1 Передняя панель прибора

Ниже на рисунке представлена передняя панель прибора ThermoStar.



### 4.2 Описание клавиш панели управления

**Клавиша со стрелкой ↑**

Функции:

- в Режиме Программирования (РП): увеличение значения для выбранного параметра;
- в Рабочем Режиме (РР): выбор параметров на жидкокристаллическом дисплее.

**Клавиша со стрелкой ↓**

Функции:

- в РП: уменьшение значения для выбранного параметра;
- в РР: выбор параметров на жидкокристаллическом дисплее.

**Клавиша с символом “\*”** - клавиша настройки

**Функции:**

- в РП: включение или выключение режима программирования выбранного параметра, запоминание установленного значения для выбранного параметра;
- в РР: отмена сообщения об ОШИБКЕ (см. Главу 7).

**Клавиша START/STOP**

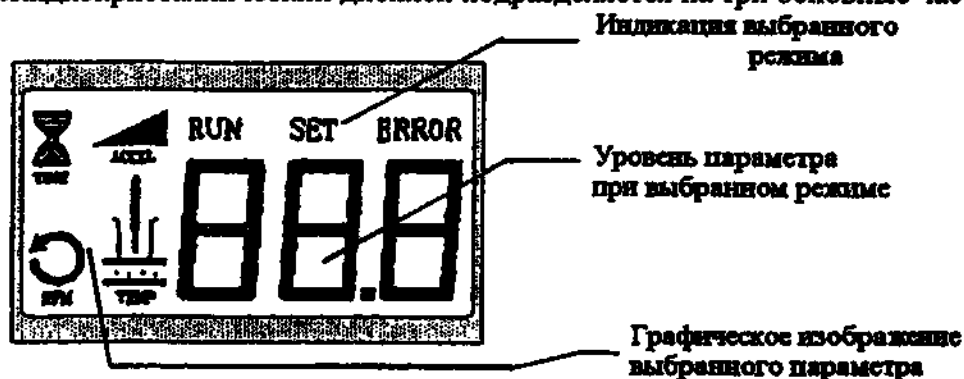
**Функции:**

- в РП: клавиша не работает;
- в РР: запуск рабочего цикла после правильной установки всех рабочих параметров, эта же клавиша служит для завершения рабочего цикла прибора.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Продолжительное нажатие на эту клавишу (продолжительность - более одной секунды) во время рабочего цикла автоматически включает функцию “временного включения” (т.е., прибор работает до тех пор, пока клавиша остается в нажатом положении; время работы прибора от момента нажатия клавиши START/STOP отображается на дисплее в секундах в том случае, если на нем был выбран параметр времени).

#### 4.3 Дисплей

Жидкокристаллический дисплей подразделяется на три основные части:



### 5. Описание режимов работы прибора

#### 5.1 Режим Программирования параметров

Режим Программирования (РП) включается после нажатия клавиши настройки (клавиша с символом “\*”). В этом режиме Вы можете запрограммировать значение только для того параметра, который был последним отображен на дисплее в Рабочем Режиме (РР). При помощи клавиш со стрелками Вы можете увеличивать или уменьшать значение выбранного параметра с шагом, специфичным для каждого из параметров. Продолжительное нажатие на клавиши позволяет с большей скоростью изменять значения на дисплее.

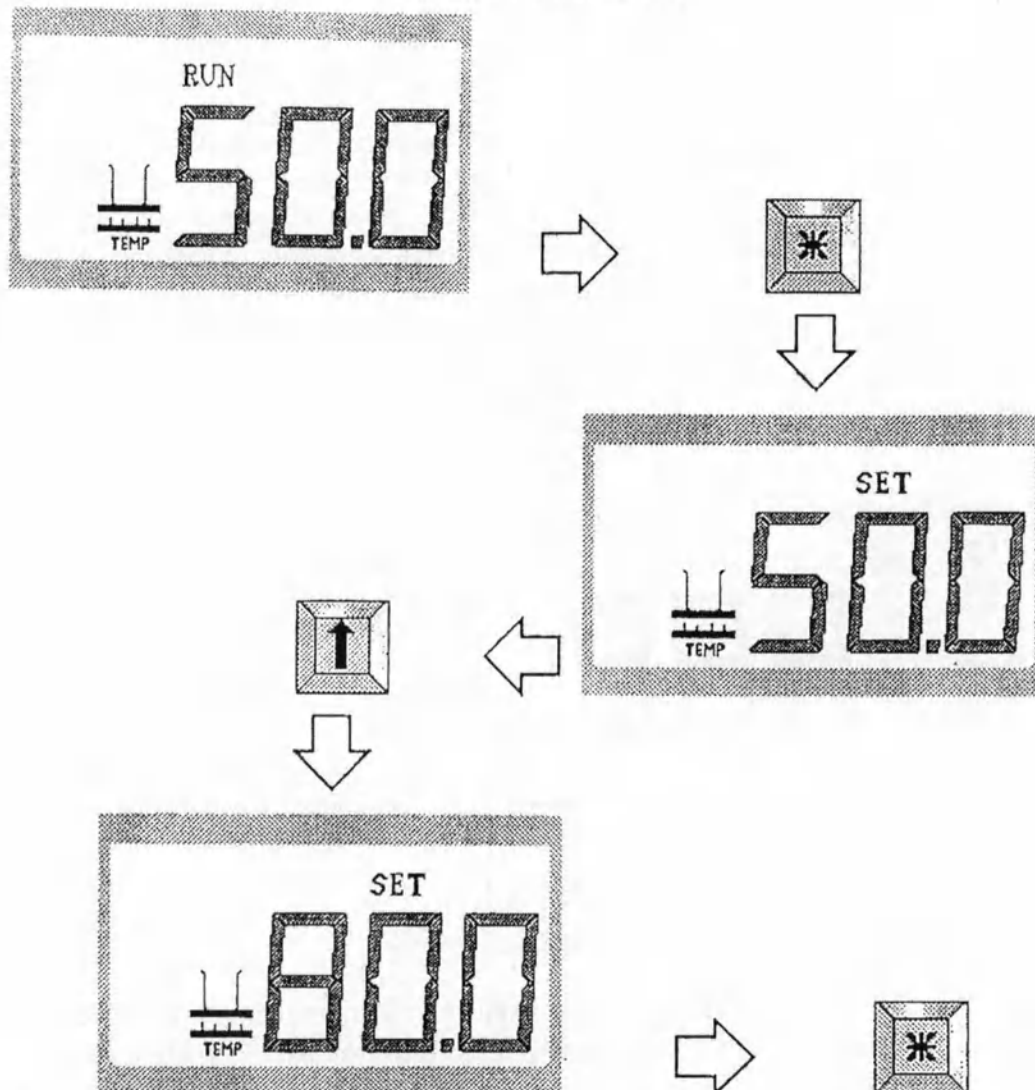
После установки требуемого значения параметра возврат к РР осуществляется нажатием клавиши с символом “\*”. Новое значение параметра таким образом записывается в память прибора (EEPROM) вместо старого. Подобные операции можно осуществлять со всеми параметрами за исключением Таймера, который имеет ряд специфических функций (см. Главу 6.4 Таймер).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В том случае если Вы, находясь в **РП**, в течение 15 секунд не нажали на клавишу с символом “\*” для запоминания нового значения параметра, прибор автоматически переключится в **РР** без сохранения нового значения.

Если Вы, находясь в **РР**, хотите просмотреть текущее значение параметра, не изменяя его, то для этого нужно нажать клавишу с символом “\*” (текущее значение отображается на дисплее) и затем снова нажать эту же клавишу.

## 5.2 Пример выполнения операции программирования нового значения параметра в Режиме Программирования

Пример: Увеличение значения рабочей температуры с +50 до +80°C.



Таким образом Вы установили новое значение рабочей температуры, которое было сохранено в памяти прибора, как только Вы второй раз нажали клавишу с символом “\*” (т.е. вышли из Режимы Программирования). Теперь инкубация образцов будет происходить при температуре + 80 °С.

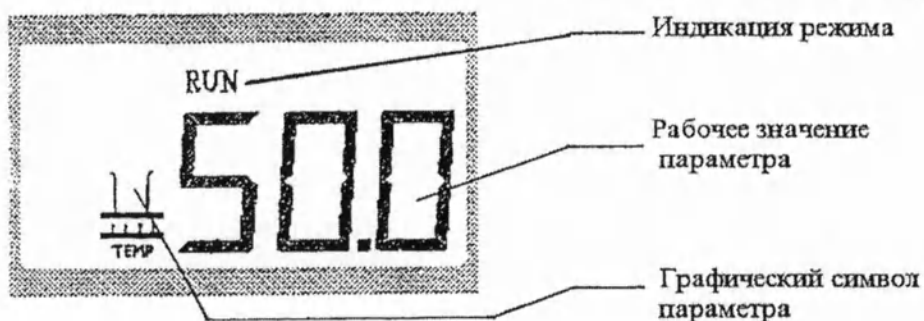
### 5.3 Рабочий Режим

Рабочий Режим - наиболее часто используемый в повседневной практике режим. Этот режим устанавливается автоматически, как только Вы включили ThermoStar в сеть электропитания (выключатель в положении **ON**). Значения параметров (температура, скорость вращения, таймер, уровень ускорения), которые можно просмотреть в Рабочем Режиме, являются рабочими, при этих значениях проводится инкубационный цикл.

#### 5.3.1 Управляющие клавиши в Рабочем Режиме

Используются все четыре клавиши передней панели прибора.

Клавиши со стрелками используются для выбора нужного параметра на дисплее. Ниже в качестве примера приводится изображение выбранного рабочего параметра на дисплее.



После нажатия клавиши **START/STOP** начинается рабочий цикл прибора. Инкубационный цикл проводится с теми параметрами, которые были Вами запрограммированы. Если клавиша **START/STOP** была нажата в процессе работы прибора, то ThermoStar незамедлительно прекратит выполнение инкубационного цикла.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если клавиша **START/STOP** при включении рабочего цикла прибора будет Вами удерживаться в нажатом положении более одной секунды, то автоматически будет задействована функция “временного включения” (описание - см. Главу 5.3.2).

Клавиша с символом “\*” используется для отмены сообщения об ОШИБКЕ (неисправности), сопровождающегося звуковым сигналом. Нажатие этой клавиши выводит прибор в Рабочий Режим.

#### 5.3.2 Функция “временного включения”

Возможно, у Вас возникнет необходимость в инкубировании образцов в течение времени, которое невозможно установить при программировании Таймера (например, 5 минут и 35 секунд), т.к. разрешающая способность Таймера составляет 1 минуту. Для того, чтобы проинкубировать образцы в течение указанного времени (5 минут и 35 секунд) нужно установить Таймер на 6 минут. Затем, по истечении пяти минут инкубационного цикла нажать клавишу **START/STOP** и удерживать ее в нажатом положении в течение 35 секунд (время, в секундах, после нажатия клавиши, будет высвечиваться на дисплее передней панели), после чего отпустить клавишу. Прибор незамедлительно остановится и выйдет в Рабочий Режим.

## 6. Описание рабочих параметров прибора

### 6.1 Температура (TEMP)

Этот параметр может быть установлен с шагом 1°C в интервале температур от комнатной до + 110 °C. Несмотря на то, что значения температуры на дисплее отображаются с разрешением в 1°C, реально регуляция температуры в рабочем

пространстве осуществляется с точностью 0,5 °C (во всем диапазоне температур). Такая точность регулировки достигается только при инкубировании штатива для пробирок! Вопрос точности поддержания температуры при инкубировании микропланшет уже обсуждался в Главе 2.4.2.

Скорость нагрева термостата составляет  $9 \pm 1^\circ\text{C}$  в минуту и контролируется специальным алгоритмом, позволяющим предотвратить перегрев.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Нижняя часть графического символа температуры на дисплее начинает мигать, как только управляющая электроника включает нагреватель.

**ВНИМАНИЕ!:** Если прибор находится в состоянии ожидания (т.е., фактически в Рабочем Режиме) и температура в рабочем пространстве выше  $+60^\circ\text{C}$ , то на дисплее мигает надпись "ТЕМП". Будьте осторожны, если в этот момент Вам нужно заменить штатив для микропланшет!

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если Вы хотите использовать прибор только в качестве шейкера (встряхивателя) без контроля температуры, Вы должны установить значение температурного параметра  $0^\circ\text{C}$ . В этом случае на дисплее появится надпись "OFF", подтверждающая что регулировка инкубационной температуры отключена, и в Рабочем Режиме на дисплей будет выводиться значение температуры в рабочем пространстве (фактически - комнатная температура).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В приборе реализована дополнительная температурная защита (выключение прибора при нагреве до  $+135^\circ\text{C}$ ) для случая, когда неисправен регулятор температуры.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Нагрев воздуха в рабочем пространстве начинается только после того, как прибор вышел на заданный режим скорости вращения. Увеличение запрограммированной скорости вращения более чем на 10% в тот момент, когда ThermoStar выполняет набор скорости вращения может привести к перегреву воздуха в рабочем пространстве. Это происходит по причине температурной инерционности нагревателя. В этом случае прибор автоматически завершает работу, а на дисплее высвечивается сообщение "ERROR 6" (ОШИБКА 6). Вы должны открыть крышку прибора для того, чтобы понизить температуру в термостатируемой камере ниже запрограммированного значения и снова запустить инкубационный цикл прибора, нажав клавишу START/STOP.

Если у Вас появилась необходимость провести очень точное исследование, производитель прибора (фирма ASYS Hitech, Австрия) рекомендует: запустить прибор ThermoStar и дать ему поработать при требуемых температуре и скорости вращения в течении 30 минут и только потом внести образцы в штатив.

Величина промежутка времени, за который произойдет передача тепла от воздуха рабочего пространства к образцам, во многом зависит от типа среды (образцов) в пробирках (или ячейках микропланшет) и от конструктивных особенностей самих пробирок (или микропланшет).

## 6.2 Скорость вращения (RPM)

Этот параметр может быть запрограммирован Вами в интервале значений от 200 до 1500 оборотов в минуту (модификация 110 В / 60 Гц) или от 200 до 1300 оборотов в минуту (модификация 220 В / 50 Гц) с шагом в 10 об/мин. На дисплее отображаются значения скорости вращения, уменьшенные в 10 раз (т.е. скорость вращения 200 об/мин на дисплее будет отображена цифрой 20). Абсолютное отклонение реального значения

скорости вращения от запрограммированного находится в пределах:  $\pm 1$  в последнем знаке на дисплее.

### 6.3 Ускорение (ACCEL)

Этот параметр определяет степень ускорения набора запрограммированной скорости вращения (RPM) в зависимости от чувствительности к встряхиванию инкубируемых образцов (определяется пользователем). Прибор позволяет работать с тремя уровнями ускорений:

**\* “мягкое” ускорение - уровень 1 (level 1)**

от 0 до 500 об/мин повышение скорости происходит очень медленно, запрограммированная скорость вращения достигается через значительный промежуток времени. Подходит для инкубирования при низких оборотах наиболее чувствительных образцов.

**\* среднее ускорение - уровень 2 (level 2)**

подходит для инкубирования при низких оборотах менее чувствительных образцов.

**\* быстрое ускорение - уровень 3 (level 3)**

подходит для инкубирования нечувствительных к встряхиванию образцов во всем диапазоне скоростей вращения.

### 6.4 Таймер

Этот параметр может быть установлен в интервале от 1 до 999 минут. Если значение параметра задается как “0”, то это означает, что параметр не лимитирован по времени и включается функция “удерживания” (или HOLD-функция), которая на дисплее передней панели отображается надписью **HLD**.

Время инкубирования может быть изменено даже в тот момент, когда прибор уже выполняет рабочий цикл. Однако необходимо отметить следующее. При увеличении интервала времени новое время инкубирования должно быть больше промежутка времени уже прошедшего в данном цикле. При уменьшении временного интервала действует та же функция. Если разность между новым устанавливаемым временем и уже прошедшим к данному моменту будет отрицательной, то прибор незамедлительно остановится.

Пример: Прибор начал работать при запрограммированном интервале времени 10 минут. Через 6 минут лаборант решил уменьшить значение таймера до 5 минут. ThermoStar незамедлительно прекратил работу, т.к. до этого прибор уже проработал более 5 минут.

## 7. Устранение возможных ошибок

### 7.1 Ошибки

Встроенные системы самопроверки постоянно контролируют основные “жизненные” функции прибора, что позволяет сделать работу прибора максимально точной и надежной. Номер неисправности (или ОШИБКИ) высвечивается на дисплее в тот момент, когда происходит сбой в работе прибора. Сообщение об ошибке так же сопровождается звуковым сигналом.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если Вы хотите выключить звуковую сигнализацию ОШИБКИ и вернуть дисплей к нормальной работе, то после появления сообщения об ошибке необходимо нажать на клавишу с символом “\*“.

### 7.2 Описание возможных ошибок

**ОШИБКА 1 (ERROR 1):**

Сообщение об этой ошибке появляется в том случае, если произошел какой-то сбой в работе электродвигателя. В этом случае прибор автоматически останавливается.

#### **ОШИБКА 2 (ERROR 2):**

Сообщение об этой ошибке появляется в том случае, если температурный датчик в рабочей камере не в состоянии выполнять свою функцию. В этом случае прибор автоматически останавливается.

#### **ОШИБКА 5 (ERROR 5):**

Сообщение об этой ошибке появляется в том случае, если крышка прибора была открыта в процессе работы. В этом случае холодный воздух устремляется в рабочую камеру и понижает температуру в ней. Термодатчик реагирует на изменение температуры и “дает команду” к ее увеличению.

Инерционность нагревателя может вызвать перегрев воздуха в рабочем пространстве в том случае, если крышка была сразу закрыта. Это может послужить причиной порчи чувствительных к температуре образцов.

Время, в течение которого крышка может оставаться открытой при работающем приборе (в этот момент на дисплее мигает надпись **ERROR**) составляет 5 секунд. По истечении 5 секунд прибор автоматически прекращает работу, на экране высвечивается надпись **ОШИБКА 5 (ERROR 5)** и раздается предупредительный звуковой сигнал.

У Вас есть 10 секунд после появления надписи ОШИБКА 5 для того, чтобы возобновить работу при тех значениях параметров, при которых она была прекращена. В противном случае, по истечении 10 секунд, Вам придется начинать инкубационный цикл заново.

#### **ОШИБКА 6 (ERROR 6):**

Сообщение об этой ошибке появляется в том случае, если температура в рабочем пространстве больше запрограммированной температуры на 2°C (максимальный допустимый уровень). Причиной тому может послужить несвоевременное увеличение скорости вращения ротора (об этом уже говорилось в одном из Примечаний в Главе 6.1) или некорректное открытие крышки прибора в процессе работы. Другая причина - неисправность системы, контролирующей работу нагревателя.

Необходимо открыть крышку и охладить прибор ниже запрограммированной температуры. Рекомендуется в это время переключить дисплей на температурный параметр для того, чтобы проследить за понижением температуры. Если причина появления ОШИБКИ 6 кроется не в перегреве, а связана с неисправностью системы контроля работы нагревателя, то в этом случае необходимо выключить прибор из сети электропитания и обратиться в сервисный центр (на территории России ЗАО “АНАЛИТИКА” проводит сервисное обслуживание оборудования фирмы ASYS Hitech).

#### **ОШИБКА 7 (ERROR 7):**

Сообщение об этой ошибке появляется в том случае, если аналоговая часть измерительной электроники функционирует не должным образом. Например, измерение температуры проводится неправильно, с большой погрешностью. В этом случае необходимо обратиться в сервисный центр.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если ОШИБКИ 1 и 2 появляются на дисплее довольно часто, то необходимо также обратиться в сервисный центр.

### 7.3 Устранение возможных ошибок

*Значение температуры, отображаемое на дисплее не соответствует действительности, но при этом не появляется сообщение об ОШИБКЕ.*

Вам необходимо обратиться в сервисный центр для проведения температурной калибровки прибора.

*Невозможно удалить с дисплея сообщение об ОШИБКЕ 5 простым нажатием клавиши с символом “\*“.*

Возможно произошел сбой в работе механического датчика крышки прибора. Несколько раз аккуратно нажмите на механический датчик. Если сообщение об ОШИБКЕ 5 не исчезает с дисплея обратитесь в сервисный центр.

## 8. Техническая спецификация

### 8.1 Технические данные

|                                                                                         |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Порядковый номер (модиф.230В / 50Гц )                                                   | 748.000                                                                                |
| Порядковый номер (модиф.115В / 60Гц )                                                   | 1748.000                                                                               |
| Потребляемая мощность                                                                   | 515 Вт                                                                                 |
| Мощность нагревателя                                                                    | 500 Вт                                                                                 |
| Мощность электродвигателя                                                               | 15 Вт                                                                                  |
| Предохранители плавкие                                                                  | 2 x 3,15 А (230В/50Гц)<br>2 x 6,3 А (115В/60Гц)                                        |
| Температура окружающей среды                                                            | от 0 до +40 °С                                                                         |
| Относительная влажность                                                                 | до 85 % , без конденсации влаги                                                        |
| Регулировка числа оборотов шейкера                                                      | Цифровая, от 200 до 1300 об/мин (до 1500 об/мин - в модиф. 115В/60Гц), шаг - 10 об/мин |
| Точность регулировки оборотов                                                           | Абсолютное отклонение ± 1 цифра                                                        |
| Орбита встряхивания                                                                     | 3 мм                                                                                   |
| Диапазон рабочих температур *                                                           | от комнатной до + 110 °С                                                               |
| Стабильность поддержания температуры (в рабочем пространстве, от 500 до 1500 об/мин) ** | Абсолютное отклонение ± 1 цифра                                                        |
| Точность отображения температуры                                                        | Абсолютное отклонение ± 1 цифра                                                        |
| Температурный датчик                                                                    | РТ 100 (ПТ 100)                                                                        |
| Температурный градиент                                                                  | 9±1 °С в минуту, как правило                                                           |
| Таймер                                                                                  | 1-999 минут с шагом в 1 минуту, функция “временного включения”, функция “удерживания”  |
| Максимальная вместимость                                                                | 56 микропробирок - 1,5/0,7/0,5/0,25 мл;<br>4 микропланшета                             |
| Габаритные размеры (ДхШхВ)                                                              | 245х265х225 мм                                                                         |
| Масса                                                                                   | 11 кг                                                                                  |
| Интерфейсы ***                                                                          | RS 232, RS 485                                                                         |

\* - для микропланшетного штатива диапазон рабочих температур отличный от приведенного в таблице (от комн. температуры до +45°С). Более подробное описание - см. Главу 2.

\*\* - стабильность поддержания температуры в образцах зависит от типа используемого штатива, скорости вращения, заполнения штатива. Более подробное описание - см. Главу 2.

\*\*\* - комплектуются по заказу.

Всего пронумеровано,  
прошнуровано и скреплено  
печатью 8 листов.

