



Влагомер термогравиметрический
инфракрасный

FD-610

Руководство по эксплуатации

Меры безопасности

Использование влагомера с нарушением мер безопасности может привести к повреждению прибора и нанести вред здоровью пользователя. Инфракрасный влагомер использует при работе нагревательные элементы с высокой температурой, которые могут вызвать возгорание при неправильной эксплуатации и несоблюдении мер безопасности.




- **Соблюдайте меры безопасности**

Внимательно изучите и соблюдайте все меры безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации.

- **Не используйте прибор при обнаружении неисправностей**

Если в процессе эксплуатации прибор работает неправильно или возникают сомнения в исправности влагомера, отключите прибор и обратитесь в сервисный центр для диагностики влагомера.

- **Предупреждающие знаки и их значение**

 Warning	Нарушение опасно для жизни.
 Caution	Несоблюдение может нанести вред пользователю или прибору.
 Note	Рекомендации для безопасной работы с прибором.

Предупреждающие знаки



Запрещающие знаки



Необходимые действия





Warning



• Не пытайтесь исследовать образцы, нагревание которых может вызвать химическую реакцию.



• Не держите легковоспламеняющиеся материалы рядом с влагомером.



• Перед заменой инфракрасной лампы удостоверьтесь, что питание прибора отключено.



• Не разбирайте влагомер и не вносите изменений в его конструкцию.



• Не допускайте контакта прибора с водой.



Caution



• Не дотрагивайтесь до нагревательного элемента или чашки с образцом голыми руками во избежание ожога.

Содержание

1. Особенности и принцип работы	7
2. Характеристики	8
3. Внешний вид и комплектация	10
4. Дисплей и клавиатура	12
5. Сборка и установка	14
6. Настройка и изменение параметров	18
7. Измерения	22
8. Примечания	26
9. Вывод данных	28
10. Рекомендации	30
11. Обслуживание	31
Приложение: пример сушки образца	32

1. Особенности и принцип работы

Влагомер термогравиметрический инфракрасный Kett определяет содержание влажности и сухого остатка (%) в образце по изменению массы образца после его высушивания с помощью инфракрасной лампы.

Особенности FD-610

- (1) FD-610 может отображать на своем дисплее как содержание влаги, так и содержание сухого остатка в образце.
- (2) Для проведения анализа можно использовать любые образцы с массой от 5 до 70 грамм.
- (3) FD-610 оснащен автоматической системой установки тары и непрерывной компенсаций нулевой точки для повышения точности измерений (патент фирмы Kett).
- (4) Температура сушки контролируется автоматически согласно введенным параметрам.
- (5) FD-610 использует 2 типа режимов (А и В) автоматического измерения, при которых прибор останавливается при достижении постоянной величины.
- (6) Опционально к влагомеру может быть подключен принтер для печати данных и результата анализа.

Образцы для анализа

FD-610 может быть использован для определения содержания влаги в любых материалах, которые могут подвергаться нагреванию и сушке.

Никогда не используйте FD-610 для анализа образцов, которые под воздействием нагревания могут выделять ядовитые газы, вступать в химическую реакцию или воспламеняться.

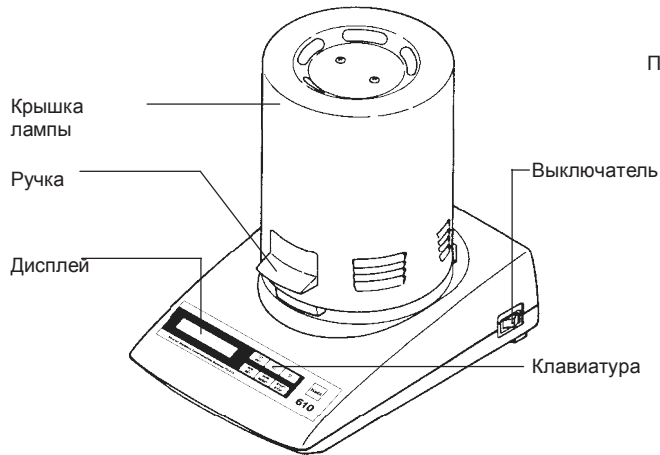
2. Характеристики

Метод измерения	: Определение изменения массы после сушки
Масса образца	: 5 ~ 70 г
Миним. содержание влаги	: 0.1%
Минимальный вес образца	: 5 мг
Отображаемая информация	: Влажность, сухой остаток (0.0 ~ 100%) Масса (0.00 ~ 69.995 г) (Сообщение "WEIGHT CHECK" при массе образца более 70 г) Температура (0 ~ 200°C)
Точность	: $\pm 0.1\%$ (5 г и более)
Режимы измерения	По времени (1 ~ 90 минут), автоматический (A or B)
Время сушки	: 1 ~ 90 минут (шаг 1 минута, сохранение в памяти) *В автоматическом режиме сушка прекращается через 90 минут из-за безопасности
Диапазон температуры	: 65 ~ 195°C (шаг 1°C, сохранение в памяти)
Контроль завершения	Мониторинг изменения влажности (сухого остатка)
Дисплей	: Жидкокристаллический
Интерфейс	: RS-232C
Условия эксплуатации	: Температура 5 ~ 40°C, влажность не более 85%
Чашка	: $\varnothing 95$ мм, глубина 10 мм

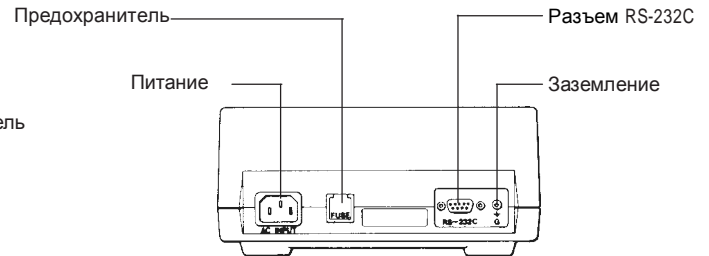
Нагревательный элемент	: 185W инфракрасная лампа (1 шт.)
Измерение температуры	: Терморезистор
Питание	: AC 220 ~ 240V (50 / 60 Hz) Power
Потребляемая мощность	: 185W (лампа) + 2W (управление)
Размеры и масса	: 210 (ширина) x 320 (глубина) x 318 (высота) мм, 3.0 кг
Автоматическое тарирование	: с интервалом 30 секунд
Аксессуары	: Инфракрасная лампа 185W (2 шт.), чашка для образца (2 шт.), держатель чашки, ветрозащита, предохранитель 0,5А, кабель питания, алюминиевые чашки (20 шт.), набор ложек, пинцет, чехол, руководство по эксплуатации
Опции	: Принтер (VZ-330 с кабелем VZC-14, бумагой и адаптером), бумага (10 рулонов), одноразовые алюминиевые чашки, мельница TQ-100 Программное обеспечение (KDL-01)

3. Внешний вид и комплектация

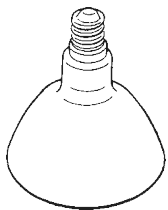
1. Основная часть



2. Вид сзади



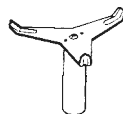
3. Аксессуары



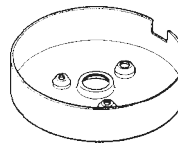
Инфракрасная лампа
185W (2 шт.)



Чашка для
образца (2 шт.)



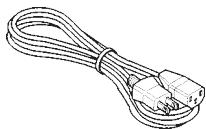
Держатель чашки
Предохранитель



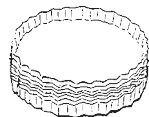
Ветрозащита



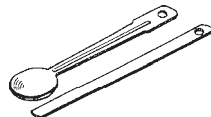
Предохранитель
0,5 А



Сетевой кабель



Алюминиевая
чашка (20 шт.)



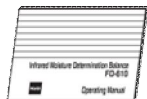
Набор ложек



Пинцет

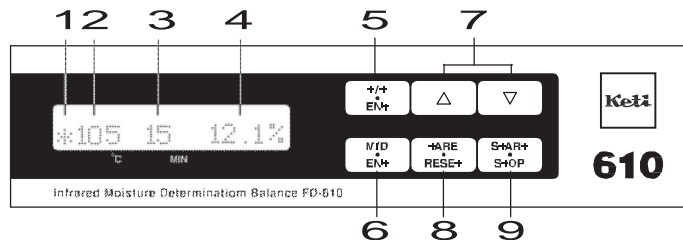


Чехол




Руководство по
эксплуатации

4. Дисплей и клавиатура



1. Дисплей

№	Название	Описание
1	Индикатор остановки и	Индикатор появляется при остановке процесса сушки.
2	Индикатор температуры	Отображается при настройке температуры или в процессе сушки. Значения от 0 до 200°C.
3	Индикатор времени	<ul style="list-style-type: none"> В режиме измерения по времени: Отображается установленное время (от 1 до 90 минут) при старте и остаток в процессе измерений. В автоматическом режиме: Когда установленное значение времени превышает 90, отображаются "A" и "B" для обозначения автоматического режима. В процессе измерений отображается оставшееся время с символом плюс ("+").
4	Индикатор содержания влаги и массы	Отображается масса образца (в граммах) до начала измерений и содержание влаги или сухого остатка по окончании. Результаты обновляются с интервалом в 30 секунд. На месте символа «%» мигает  во время поднятия и опускания чашки.

2. Клавиатура

№	Название	Действия
5		Используется для установки и ввода температуры и времени сушки.
6		Используется для переключения между отображением содержания влаги и сухого остатка.
7	 	Используются для изменения настроек в процессе ввода времени и температуры сушки.  ... Увеличение значения на 1 деление  ... Уменьшение значения на 1 деление Удерживание приводит к непрерывному изменению значения. Кнопки также могут быть использованы для переключения режима отображения.  ... Переход к отображению содержания влаги  ... Переход к отображению содержания сухого остатка
8		Используется для ручной установки ноля и учета тары. При нажатии  появляется сообщение "BUSY", если чашка с образцом в это время поднимается.
9		Используется для старта и остановки измерений. Если  нажата, загорается лампочка, индикатор переходит от отображения массы к отображению содержания влаги (%), и измерения начинается. Процесс может быть прерван в любой момент повторным нажатием  . Для продолжения сушки следует нажать кнопку  повторно.

5. Сборка и установка

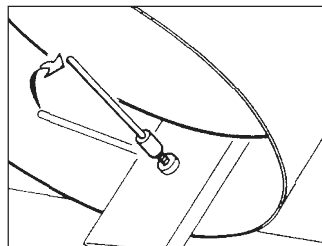
- 1 Откройте упаковку и удостоверьтесь в наличии всех комплектующих.
- 2 Установите прибор на плоскую стабильную поверхность в месте, где он не будет подвергаться внешнему воздействию (вибрация, воздушные потоки и т.д.).
- 3 Проверьте параметры питания сети.
Убедитесь в соответствии параметров инфракрасной лампы параметрам питания сети.

4 Установка лампы.

Нажмите ручку сушильной камеры и откройте крышку лампы. Убедитесь, что крышка не сможет закрыться самопроизвольно, и отклоните терморезистор немного в сторону. Установите инфракрасную лампу, удерживая терморезистор в отклоненном положении.



5 Медленно отпустите терморезистор. Пружина вернет терморезистор в исходное положение. Во избежание повреждения лампы не отпускаете терморезистор слишком резко.



6 Установка ветрозащиты.

Установите ветрозащиту так, чтобы символ (“△”) оказался спереди.

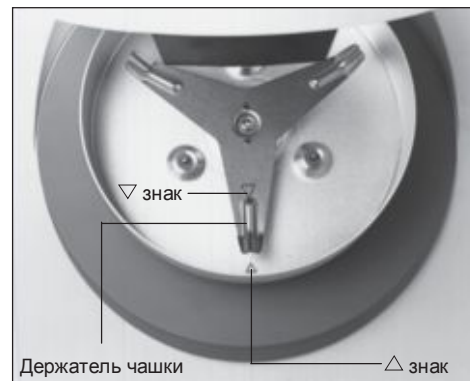
При правильно установленной ветрозащите три отверстия на ветрозащите должны совпасть с отверстиями на корпусе влагомера.



7 Установка держателя.

Установите держатель так, чтобы символ (“▽”) находился над символом (“△”) ветрозащиты и осторожно вставьте его в отверстие в центре ветрозащиты.

Правильно установленный держатель не должен вращаться или болтаться в отверстии.

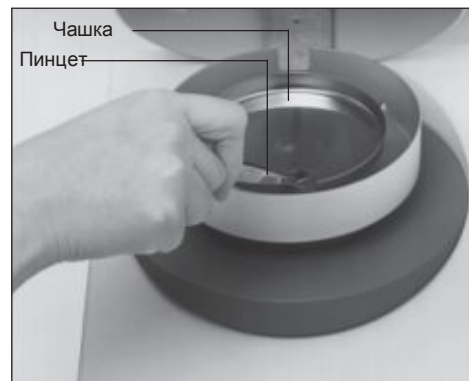


8 Установка чашки для образца.

Пинцетом установите чашку для образца на держатель. Затем обхватите крышку рукой и закройте ее, не прилагая лишних усилий.



* Всегда надежно удерживайте крышку, когда закрываете или открываете ее.



9 Присоедините кабель питания к разъему на задней части влагомера и затем подключите его к сети переменного тока 220В/50Гц.



6. Настройка и изменение параметров

При необходимости возможно изменение следующих параметров: индикация, температура сушки, время сушки и режим измерений.

Пожалуйста, вводите необходимые настройки заранее.

Процедура изменения параметров аналогична процедуре их ввода. Введенные параметры сохраняются в памяти влагомера даже после его выключения.

1. Параметры и их диапазон

Параметр	Диапазон
Индикация (%)	Содержание влаги, Сухой остаток
Температура сушки	65 ~ 195°C (шаг 1°C)
Время сушки	1 ~ 90 минут (шаг 1 минута)
Режим измерений	По времени, Автоматический

2. Индикация (%)

Доступно отображение содержание влаги, либо сухого остатка.

* По-умолчанию в FD-610 установлена индикация содержания влаги.

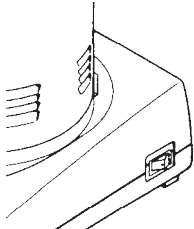
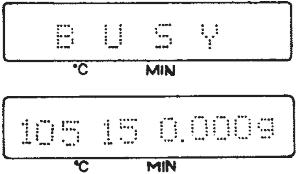
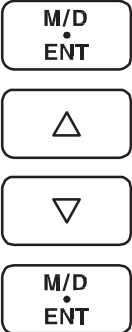

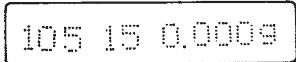





Влажность (%) : $MOIST = \frac{W - W^0}{W} \times 100\%$

Сухой остаток (%) : $DRY.M = (100 - MOIST) \%$

W : начальная масса образца

W0 : масса сухого остатка

Настройка индикации (%)

Операция	Индикация	Описание
<p>1 Включение</p> 		<p>1. После включения влагомера сначала появляется сообщение “BUSY” и затем автоматически устанавливается нулевая точка. После установки ноля на дисплее появляются индикаторы температуры, времени и массы.</p>
<p>2 Настройка индикации</p> 	 <p>▲ : MOIST Содержание влаги.</p> <p>▼ : DRY. M Содержание сухого остатка.</p> 	<p>2. Сообщения в левой части появляются, если нажать кнопку .</p> <p>При нажатии  или  символ  мигает вверху (“▲”)или внизу (“▼”) в соответствии с нажатой кнопкой.</p> <p>3. Нажмите  второй раз для входа в настройки.</p>

3. Настройка времени и температуры

Для определения содержания влаги (%) в образце необходимо установить температуру сушки и время сушки (в ручном режиме), наиболее подходящие для данного образца. В автоматическом режиме параметр «Время» может быть установлен “00” или “А” или “В”.

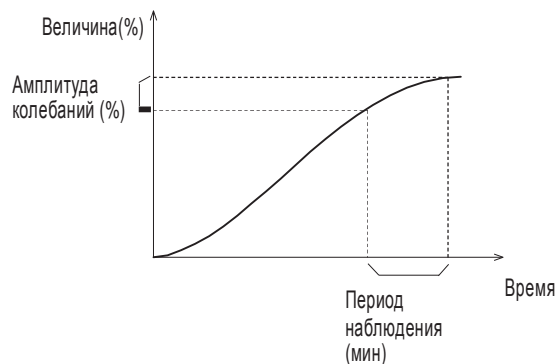
• Автоматический режим

Если установленное значение времени превышает 90, дисплей переключается на to “А” и затем “В” and the unit is set to the Auto Measurement Mode.





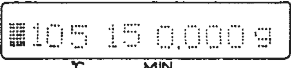
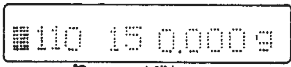







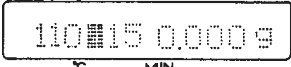
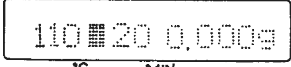
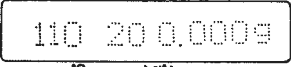





В автоматическом режиме измерений FD-610 определяет окончание сушки, если изменение содержания влаги не более 0.1% за установленный период наблюдения. Процесс сушки прекращается, и раздаются оповещающий звуковой сигнал. Существуют два варианта установки периода времени (соответственно, режимы А и В).

Настройка амплитуды колебаний и периода наблюдения в автоматическом режиме

Режим	Амплитуда колебаний (%)	Период наблюдения (мин)
А	0.1	1
В	0.1	2



Температура и время сушки

Операция	Индикация	Описание
<p>1 Температура сушки</p>    	 <p style="text-align: center;">°C MIN</p>  <p style="text-align: center;">°C MIN</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нажмите  . Прямоугольный символ начнет мигать в том месте индикатора, где отображается температура. 2. Нажмите  и  для установки желаемой температуры сушки. (Значение меняется непрерывно при удерживании кнопок.) 3. Нажмите  второй раз для сохранения установленного значения температуры.
<p>2 Время сушки</p>   	 <p style="text-align: center;">°C MIN</p>  <p style="text-align: center;">°C MIN</p>  <p style="text-align: center;">°C MIN</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Символ  Прямоугольный символ начнет мигать в том месте индикатора, где отображается время сушки образца. 5. Нажмите  и  для установки желаемого времени сушки (цифровое значение или A или B). 6. Нажмите  еще раз после установки выбранного времени сушки.  пропадет, отобразится время сушки.





7. Измерения

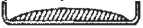




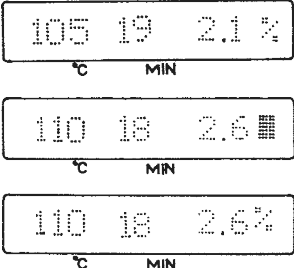

Данный раздел описывает процесс измерения, к которому можно переходить после настройки и установки всех параметров, описанных в предыдущем разделе.


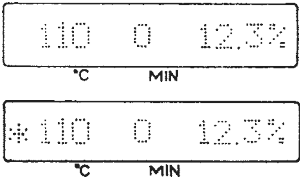


Если прибор был выключен, включите его снова.




- Если FD-610 используется в первый раз, убедитесь, что все параметры настроены.
- Все объяснения, приведенные ниже, построены на примере измерения содержания влаги в образце при температуре сушки 110°C, времени сушки 20 минут в ручном режиме и массе образца 8,210 г.

Порядок измерений

Операция	Индикация	Описание
<p>1 Установка ноля Учет тары</p> 	 	<p>Закройте крышку лампы и нажмите кнопку  при пустой платформе (без образца).</p> <p>Платформа поднимется или опустится, появится сообщение “BUSY” в течение нескольких секунд, затем установятся нулевые показания “0.000g”. При использовании тары (одноразовой алюминиевой чашки) установите ее на платформу и нажмите кнопку [TARE/RESET] еще раз.</p>

Операция	Индикация	Описание
<p>2 Размещение образца на платформе (Пример: 8,210g)</p> 		<p>Откройте крышку лампы и поместите образец в чашку. Распределите образец как можно более равномерно.</p>
<p>3 Начало измерений</p> 		<p>Закройте крышку лампы и нажмите кнопку  однократно. Включится инфракрасная лампа, дисплей перейдет от отображения массы к отображению содержания влаги(%).</p>
<p>4 Индикация времени измерений</p>		<p>Раз в 30 секунд FD-610 измеряет массу и определяет содержание влаги, пока идет автоматический учет тары</p> <p> будет мигать приблизительно в течение 10 секунд, пока прибор автоматически учитывает тару.</p>

Операция	Индикация	Описание
<p>5 Завершение сушки</p> 		<p>Кнопка  останавливает процесс сушки. По истечении установленного времени сушка прекращается автоматически. В течение 10 секунд на месте индикатора содержания влаги (“%”) мигает прямоугольник. После этого на дисплее отображается окончательная величина влажности и раздается звуковой сигнал.</p> <p>Вместо значения температуры на дисплее появляется символ окончания сушки “* ”.</p>
<p>6 Выемка образца</p>		<p>Откройте крышку лампы и с помощью пинцета снимите чашку с распределенным по ней образцом.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чашка и образец нагреваются до высокой температуры, поэтому использование пинцета обязательно. • Перед выполнением повторного измерения прибор должен остыть в течение 1 – 2 минут.

Операция	Индикация	Описание
<p>7 Переход к следующему измерению</p> 		<p>Нажмите  для следующего измерения. Показания дисплея вернутся к начальной индикации.</p>
<p>8 Следующее измерение</p>		<p>Повторите процедуру, начиная с шага 2, описанную на предыдущей странице.</p>
<p>9 Выключение</p>		<p>По окончании измерений выключите прибор. Выключайте влагомер, если не планируете его использовать.</p>

8. Примечания

1. Используйте питание непосредственно от сети переменного тока.

Колебания напряжения в электросети могут оказывать влияние на температуру сушки и в итоге на результат измерений. Не рекомендуется использовать бытовые удлинители и т.д. для подключения прибора.

2. Прогревайте FD-610 для повышения точности измерений.

Если FD-610 используется в первый раз или не использовался в течение длительного времени, рекомендуется прогреть прибор в течение 10 минут перед загрузкой образца.

3. Защищайте прибор от ветра.

Влагомер FD-610 сконструирован таким образом, чтобы минимизировать воздействие воздушных потоков, но для получения максимально точного результата не следует размещать прибор рядом с источниками внешнего воздействия (например, рядом с кондиционером).

4. Используйте две разные платформы для разных измерений.

Размещение нового образца на платформе, которая использовалась для предыдущего измерения, может понизить точность измерений, т.к. платформа может еще не остыть.

При проведении одного анализа за другим следует убедиться, что платформа остыла, или использовать вторую платформу из комплекта поставки..

5. Распределяйте образец равномерно.

Для повышения точности измерений и сокращения времени сушки распределяйте образец максимально равномерно в чашке.



6. Используйте одноразовые алюминиевые чашки.

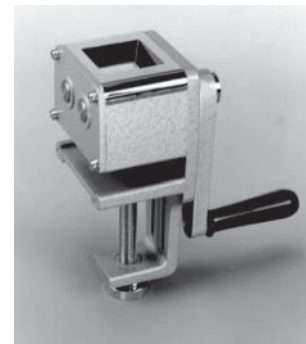
Во избежание прилипания образца к платформе используйте одноразовые алюминиевые чашки. Перед использованием чашки необходимо выполнить операцию учета тары. В комплекте с прибором поставляется 20 чашек.

- Не используйте алюминиевые чашки повторно.

Для приобретения дополнительных чашек обратитесь к вашему дилеру.

7. Измельчайте крупнозернистые образцы для получения оптимально для сушки размера частиц.

Для сушки образцов с большим размером частиц может потребоваться более длительное время. Кроме того, частицы могут спекаться, а поверхность образцов может обгорать, что отрицательно влияет на точность измерений.



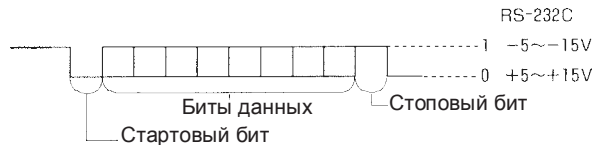
Мельница TQ-100

9. Вывод данных

Спецификации интерфейса RS-232C для подключения FD-610 к принтеру VZ-330 или персональному компьютеру.

1. Характеристики интерфейса

- 1) Формат : EIA RS-232C
- 2) Формат передачи : Асинхронная,
только передача
- 3) Сигнал : Скорость : 2400 б/с
: Длина данных : 8 бит
: Четность : Нет
: Стоповый бит : 1 бит
: Код : ASCII

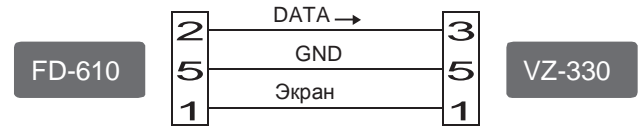


2. Подключение к принтеру VZ-330 (опция)

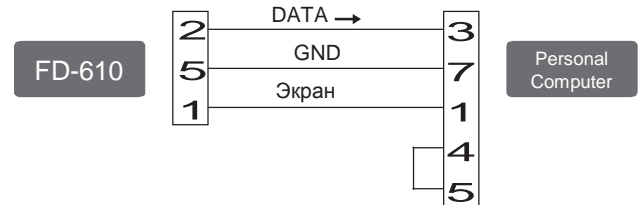
Используйте кабель, поставляемый в комплекте с принтером VZ-330.

3. Подключение FD-610 через RS-232C

- 1) FD-620 — принтер VZ-330



- 2) FD-620 — персональный компьютер



4. Печать данных

Пример: температура сушки 140°C, автоматический режим А, масса образца 6.010g

SET TIME	SET TEMP	WET WEIGHT
A	140°C	6.010g

MIN	TEMP	MOIS
0	23°C	0.0%
1	52°C	0.2%
	83°C	0.9%
2	106°C	2.1%
	122°C	3.2%
3	135°C	5.2%
	141°C	7.2%
4	140°C	8.8%
	140°C	9.9%
5	141°C	10.7%
	140°C	11.3%
6	140°C	11.7%
	141°C	12.1%
7	139°C	12.4%
	140°C	12.7%
8	140°C	12.9%
	139°C	13.1%
9	141°C	13.2%
	140°C	13.4%
10	140°C	13.5%
	140°C	13.6%
*10	140°C	13.6%

Время измерения

Изменение температуры

Значение (%)

Окончательное значение



10. Рекомендации

1. Внимание! Влагомер содержит нагревательный элемент: инфракрасную лампу.

Не прикасайтесь руками к элементам и частям влагомера внутри сушильной камеры. Не размещайте легковоспламеняющиеся материалы рядом с влагомером.

2. Избегайте усилий при работе с клавиатурой.

Панель управления оснащена чувствительной клавиатурой. Нажимайте кнопки кончиками пальцев. Никогда не используйте посторонние предметы (например, шариковую ручку) для нажатия кнопок.

3. Перевозка FD-610

Влагомер FD-610 является высокоточным прибором. Во избежание повреждений для перевозки прибора используйте оригинальную упаковку.

4. Заземление

Заземляйте прибор.

11. Обслуживание

Замена предохранителя

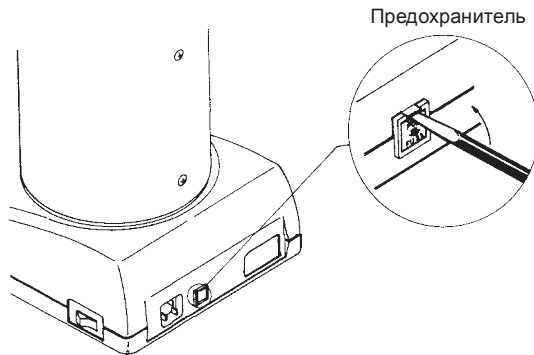
При отгрузке с завода в FD-610 устанавливается предохранитель 0,5А. Дополнительный предохранитель входит в комплект поставки. Если по каким-либо причинам предохранитель сгорает сразу после замены, то следует обратиться в сервисный центр.

1) Удаление предохранителя

Подцепите держатель предохранителя отверткой. Держатель выскочит с помощью встроенной пружины..

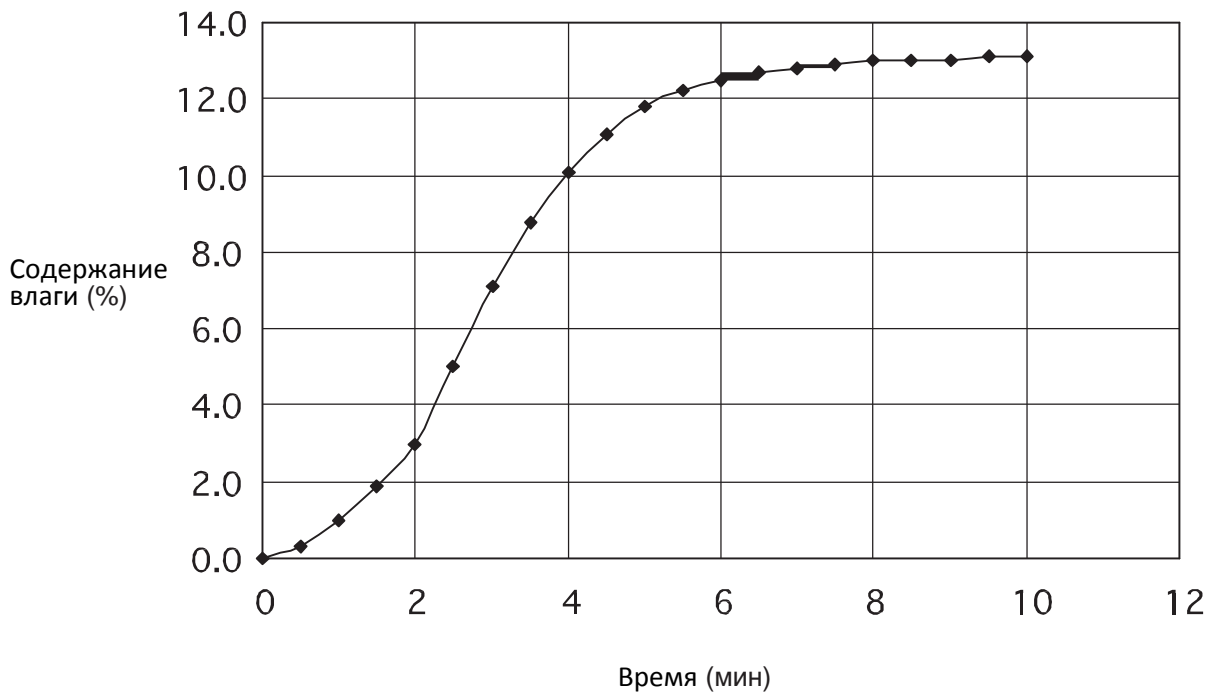
2) Замена и установка

Вставьте новый предохранитель в держатель и верните его на место в прибор.



Приложение: пример сушки образца (пшеничная мука)

Пшеничная мука (температура: 140°C, ручной режим (10 минут), масса: 6,175г)



ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК



KETT ELECTRIC LABORATORY

1-8-1 Minami-Magome Ota-Ku, Tokyo 143-8507 Japan

Tel. +81-3-3776-1121 Fax. +81-3-3772-3001

URL <http://www.kett.co.jp/> E-mail overseas@kett.co.jp